

الجامعة الأردنية ـ كلية العلوم التربوية
برنامج البحث التربوي والخدمات التربوية والنفسية

# دليل الباحث
# في
# استخدام الحاسوب في التحليل الإحصائي

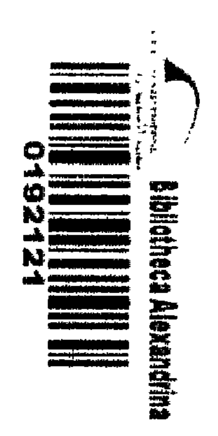
## الرزمة الإحصائية (SAS)

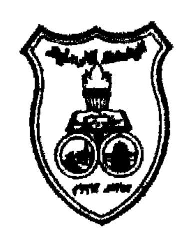
اعداد
الدكتور محمد وليد البطش
السيد خالد العجلوني

مراجعة
عباس الطلافحة

الجزء الأول

١٩٩٤م





الجامعة الأردنية ـ كلية العلوم التربويـــة
برنامج البحث التربوي والخدمات التربوية والنفسية


# دليل الباحث
# في
# استخدام الحاسوب في التحليل الاحصائي
# (الرزمة الاحصائية SAS)


اعداد
الدكتور محمد وليد البطش
السيد خالد العجلونـــي

مراجعة
عباس الطلافحة


الجزء الأول
١٩٩٤م

**مقدمـــة :**

يهدف هذا الدليل الى مساعدة القارىء في تعلم بعض المعلومات عن نظام الحاسوب ـــ في الجامعة الأردنية ، واستخدامه لتحليل البيانات باستخدام الرزمة الإحصائية (Statistical Analysis System (SAS))، وقد وضع بشكل اجرائي يساعد في التعامل مع جهاز الحاسوب من لحظة تشغيله حتى الخروج منه ، وكيفية إدخال البيانات الى ملف ما ، وكيفية الاستفادة من التسهيلات المختلفة التي يوفرها هذا الجهاز في أثناء طباعة البيانات في الملف . ويحتوي هذا الدليل جزءاً يتضمن توصيف البيانات باستخدام الرزمة الاحصائية SAS واجراء برامج احصائية من خلالها وتفسير مخرجات النتائج التي تخرج عن هذا البرنامج .

ومما تجدر الإشارة اليه أن هذا الدليل قد صيغ بشكل يجعله مفيداً لمستخدمي هذه الرزمة الاحصائية في فروع المعرفة المختلفة سواء أكانوا متخصصين في العلوم الاجتماعية أم الانسانية أم الطبيعية . لهذا فهو غير موجه الى فئة معينة من الأفراد بقدر ما هو موجه الى جميع مستخدمي هذه الرزمة (SAS) في الجامعة الأردنية ، لمساعدتهم في تحليل بياناتهم والاجابة عن الأسئلة التي يسعون الى الاجابة عنها من خلالها .

وليس هذا الدليل دليلا إحصائياً بقدر ما هو دليل لاستخدام الحاسوب ، ولذلك كان على من يستخدمونه ممن ليس لديهم معرفة احصائية كافية الرجوع الى بعض الكتب الإحصائية التي قد تكون مفيدة لهم في الحصول على تفسير إحصائي للنتائج بشكل أعمق مما هو وارد فيه .

و يأمل برنامج البحث التربوي والخدمات التربو ية والنفسية في كلية التربية أخير أن يجد القارىء ، مبتدئاً كان أم متعمقاً ، الفائدة والعون ي هذا الدليل بعد قراءته ليتعامل مع هذه الرزمة بسهولة و يسر.

والله ولي التوفيق ، ، ،

**برنامج البحث التربوي**

# فهرس المحتويـــات

# الفصل الاول

## ترميز البيانات وتحليلها احصائياً

البيانات، بلغة عامة، مجموعة من المواد التي تستخدم كقاعدة للتوصل الى قرارات. والتوصل الى قرارات من خلال البيانات أمر يمارسه جميع الأفراد على اختلاف تخصصاتهم، سواء أكانت في العلوم الطبية أم الاجتماعية أم الطبيعية أم الانسانية، فنحن نبني على أساسها القرارات المتعلقة بمعالجة الأمراض، ونقرر سياستنا الخارجية وطبيعة الخدمات التي نقدمها للمتعاملين معنا. فالواقع أن هنالك عدة مصادر يمكن أن نحصل من خلالها على هذه البيانات، فمنها ما نحصل عليه من اجراء المسوحات (Survey Procedures) ومنها ما نحصل عليه من التجارب.

ولعل الحصول على البيانات لا يعد كافياً بحد ذاته بل يجب أن نتوصل الى الاستنتاج المبني عليها وهذا الأمر يعرف بتحليل البيانات فالأفراد والمؤسسات تتعامل مع البيانات بشتى الطرائق والأساليب، فبعضهم يجمعها ولا يزعج نفسه في تفسيرها بشكل موضوعي، لأنهم يعتقدون أنهم يعرفون الاجابات قبل البدء بجمعها، وآخرون يحرصون على تفحصها ولكن لا يعرفون كيف يبدأون، وفريق ثالث يمتلك المقدرة على تحليلها بمعنى ودقة، ولكن يعجز عن اتخاذ القرارات بناء على التحليلات الاحصائية التي أجراها. ولعل هذا يعزى الى ضعفهم في معرفة طبيعة الاجراءات التي يجب أن تستخدم. فما لم تحلل البيانات بشكل صحيح فان التوظيف السيء لها سوف يقود بلا شك الى نتائج خاطئة وغير منطقية. من هنا كان من المهم جداً أن يعرف المرء البيانات التي يحتاجها وكيفية تحليلها.

### ١ ـ ١ الجوانب التي تتضمنها عملية التحليل

يمكن تحليل البيانات، كما هو معروف، بطرائق مختلفة أو متعددة، ففي بعض الأحيان لا يلزمنا سوى عملية وصف هذه البيانات. ولنأخذ المثال التالي: كم عدد المرضى الراضين عن الخدمات التي تقدم اليهم ممن يراجعون العيادات الخارجية في مستشفى الجامعة الأردنية؟ ما عدد الذكور منهم؟ وما عدد الاناث؟ وما طبيعة الدرجات العلمية التي يحملونها.

وقد يكون الغرض الوصول الى استنتاجات أبعد من مجرد وصف الظاهرة اعتماداً

على ما يوجد بين أيدينا من بيانات ، فقد يكون الهدف أن نتوصل الى معلومات عن المتغيرات أو العوامل التي تتنبأ برضا الأفراد عن العمل في الجامعة الأردنية ، أو الى أن نسبة الذين يتلقون علاجاً ما لمرض ما و يشفون تختلف بفارق ذي دلالة عن نسبة الذين يتلقون علاجاً آخر للمرض نفسه و يشفون أو الى امكانية وجود مجموعة من الخصائص التي تميز فئة ما من الأفراد عن فئة أخرى ، أو الى استنتاجات عن ظاهرة ما في مجتمع لدراسة من خلال عينة مأخوذة منه . فكما نلاحظ أن المعالجة الاحصائية أو تحليل البيانات يختلف تبعاً للهدف الذي نسعى اليه ، وشكل هذه البيانات التي نتعامل معها .

لكن السؤال الذي يجب أن نجيب عنه هو : لماذا نستخدم الحاسوب لمساعدتنا في هذا العمل ؟

لعل الجواب أن الحاسوب يعمل على تسهيل مهمتنا في اجراء التحليلات التي نريدها ، فعن طريق استخدام الحاسوب يمكن أن نقلل من احتمالية الخطأ ، والوقت المطلوب للقيام بعملية التحليل . فتعلم استخدام الحاسوب وتجهيز البيانات لأغراض التحليل يتطلب وقتاً وجهداً أقل بكثير مما يتطلبه اجراؤه يدوياً ، فاستخدام الحاسوب في التحليل يجعل عملية تعلم اجراءات التحليل الاحصائية أمراً سهلاً ، فبدلاً من تضيع الوقت في تعليم المعادلات ، يمكن أن نتعلم في وقت أقصر تفسير المخرجات الناتجة عن برنامج ما بالحاسوب ، دون أن يذهب جهد المرء على حساب النتائج ، فالجهد والوقت يمكن أن يصرفا في قضايا أكثر أهمية كالتوصل الى الأفكار ، واختيار الأساليب الملائمة لعملية التحليل ، وتفسير النتائج .

ولكن يجب أن لا يفهم أن تعلم استخدام الحاسوب لتحليل البيانات سوف يعني ، بأي شكل من الأشكال ، التقليل من الحاجة الى المعرفة بالمفاهيم المتضمنة في عملية التحليل هذه ، وأنما يعني بالضرورة تعلماً أكثر عنها ، وفهمها بطريقة أفضل وليس الهدف من هذا الدليل اعطاء معادلات رياضية بقدر ما هو استخدام الحاسوب لاجراء الحسابات وتعرف ما تعنيه .

## ١ ــ ٢ الخطوات التي تمر بها عملية تحليل البيانات

الواقع أن عملية تحليل البيانات تمر بالخطوات التالية :

**أولا : تصميم الدراسة :**

لعل الخطوة الأولى في اجراء أي بحث هو تقرير طبيعة البيانات التي نحتاجها ، ومن أين نجمعها وكيف تُجمع ، وبما أننا سوف نستخدم الحاسوب يجب علينا أن نتأكد من أن البيانات جُمعت ورمِّزت ورتبت بطريقة تجعل عملية ادخالها الى ملف في ذاكرة الحاسوب أمراً سهلاً (هذه الخطوة سوف يتطرق لها بالتفصيل في الجزء الثاني من هذه الوحدة). ولعل هذه الخطوة تتضمن طرح أسئلة من مثل :

* ما هي المعلومات التي نحتاجها حتى نجيب عن اسئلة الدراسة ؟*

**ثانياً : استخدام الحاسوب :**

يتضمن ادخال البيانات في الحاسوب بحيث تصبح جاهزة للاستخدام. ولعل الأمر يتطلب المعرفة باستخدام الحاسوب و بعض برامجه التي سوف تستخدم في عملية التحليل، وسوف نستعرض ذلك بالتفصيل في الأجزاء التالية من هذا الدليل. ولعل من المهم أن نتأكد من دقة الادخال وسلامة الترميز الذي أعطي للاستجابات حتى نضمن نتائج صحيحة تخلو من الأخطاء، ونتائج دقيقة لا تعزى الى الخطأ.

**ثالثاً : وصف البيانات :**

بعد ادخال البيانات في ملف ما في ذاكرة الحاسوب تبدأ عملية تحليلها ولعل الخطوة الأولى في عملية التحليل أن تعمل على توصيف البيانات التي أدخلت، بحيث تقرأ بالطريقة التي أدخلتها بها في الجهاز، ولعل هذه الخطوة تتضمن مخاطبة الحاسب بطريقة ما أو بلغة ما كلغة SAS والتي سوف نركز عليها في هذا الدليل حتى يتسنى له اجراء التحليلات الاحصائية المطلوبة. وسوف نستعرض هذه الخطوة فيما بعد.

**رابعاً : تقرير نمط المعالجة الاحصائية :**

ان تقرير طبيعة البرامج أو التحليلات الاحصائية تحكمه عدة أمور منها :

١ . هدف الدراسة واسئلتها.

٢ . نوع الدراسة (أوصفية هي أم ارتباطية، أم تدرس علاقات سببية ... الخ)

٣. حجم العينة.
٤. تحقيق الشروط الخاصة بالمعالجات الاحصائية.

لكن بشكل عام يمكن القول أن هذه الاجراءات عادة يمكن أن تجمع في ثلاث مجموعات:

١. **التحليلات الوصفية**: وهذه التحليلات يمكّن الباحث من وصف الظاهرة التي يدرسها. وتتوفر في الرزمة الاحصائية (SAS) البرامج التي تخدم هذا الغرض من مثل: استخراج المتوسطات والانحرافات المعيارية والرسومات البيانية والجداول التكرارية والنسب المئوية... الخ. فهذا النمط من البيانات يمكن أن يساعد الباحث في الاجابة عن اسئلة مثل: ايجاد عدد الأفراد الذي استجابوا بطريقة معينة، أو ايجاد متوسطات درجات الأفراد على بعد أو أكثر من أبعاد أداة قياس معينة، أو عدد الأفراد الراضين عن مساق أو خدمة معينة، أو طبيعة شكل توزيع علامات الأفراد في صف ما، أو توزيع الوفيات أو المواليد في سنة ما حسب متغيري المنطقة والجنس... الخ.

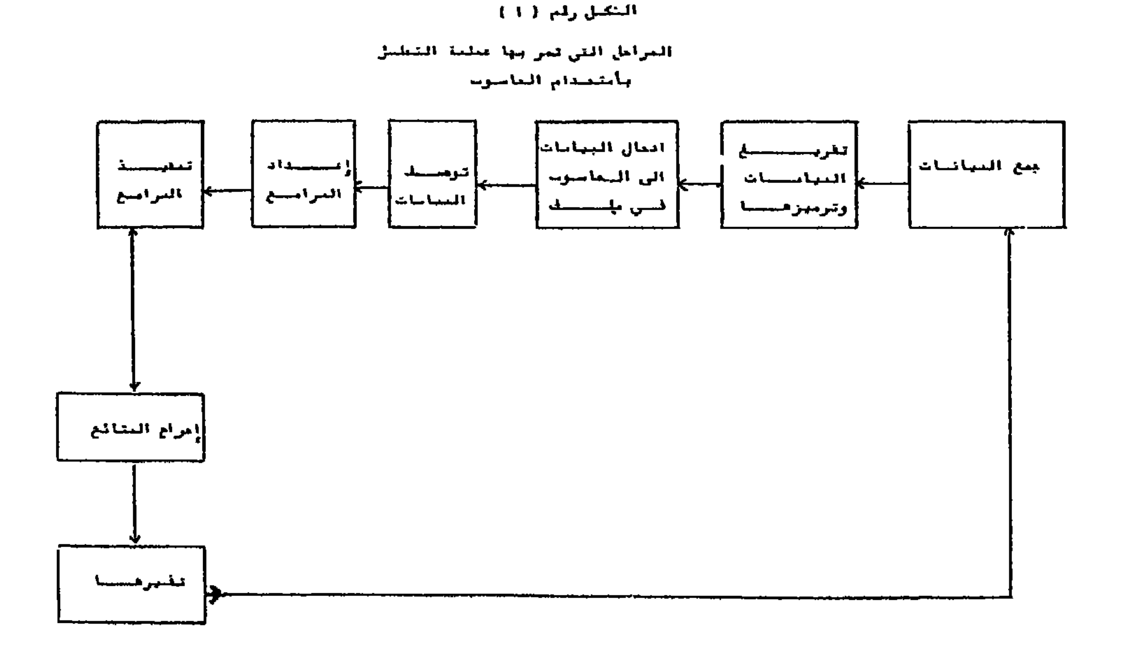
٢. **اختبار الفرضيات**: الشكل الثاني للتحليل الاحصائي الذي قد تستخدم فيه الرزمة الاحصائية SAS هو اختبار الفرضيات، وفي هذا النمط من التحليل يتأكد من معقولية فرضية معينة أو عدم معقوليتها فنحن نريد أن نعرف اذا كانت البيانات التي توصلنا اليها في عينة من مجتمع ما تمثل هذا المجتمع أم لا أو اذا كانت هنالك فروق ذات دلالة احصائية بين نسبة الناجحين من الذكور في كلية الصيدلة ونسبة الناجحات من الاناث في الكلية نفسها. أو اذا كان تجانس سمات الشخصية لدى الأزواج أكبر في الأردن منه في بلد آخر، أو اذا كان معامل الارتباط الذي حصلنا عليه من عينة معينة بين متغيرين يختلف من مجموعة الى أخرى. وقد يكون الاهتمام أحياناً باختبار فرضيات تدور حول أكثر من مجموعتين كالفرضيات التي تتضمن موازنة ثلاثة اجراءات أو أربعة في آن واحد. ولعل الرزمة الاحصائية SAS تمكننا من اجراء مثل هذا الاختبار للفرضية، من خلال اجراء اختبارات الدلالة الاحصائية التالية: اختبار (Z)، واختبار(T)، واختبار ($\chi^2$)وتحليل التباين، وتحليل الانحدار، واختبارات المقارنة البعدية، كشفية ونيومن كولز وتوكي... الخ. سواء ما كان يرتكز منها على معالم المجتمع Parametric أو ما يسمى بالاحصاء غير المعلمي. وسوف نتناول جانباً من ذلك في هذا الدليل.

٣. **أما الشكل الثالث** من أشكال التحليل الاحصائي الذي تستخدم فيه الرزمة الاحصائية SAS فهو الذي يتعلق بوصف العلاقات (Describing Relationships) ففي بعض الأحيان قد يكون اهتمام الباحث منصباً على تقرير وجود علاقة بين متغيرين أو أكثر، وما يبنى على هذه العلاقة الارتباطية من تحليلات احصائية كتحليل الانحدار (الدرجة التي تفسر بها مجموعة من متغيرات التباين في ظاهرة ما أو مشكلة معنية ) أو اجراء التحليل العاملي للتوصل الى معلومات عن تجمع فقرات لمقياس ما، وتحقيقها لبناء نظري وضعت لقياسه، أو التحليل العنقودي، بغية التوصل، على سبيل المثال، الى كيفية تجمع الخصائص معاً لفئة أو مجموعة من المفحوصين... الخ. و باستخدام هذه الرزمة يمكن أن نتوصل الى معلومات عن العلاقات بين المتغيرات، سواء أكانت العلاقة ثنائية أم متعددة. ونستطيع كذلك أن نجري بعض الاجراءات التي نتوصل بها الى بناء النموذج الذي يسمح لنا بتقدير قيم تنبؤية معينة اعتماداً على معاملات الارتباط.

مما سبق يلاحظ مدى العلاقة الوثيقة بين التحليل الاحصائي واستخدام الحاسوب، ودور الرزمة الاحصائية (SAS) في هذا الأمر والشكل رقم (١) يوضح الخطوات التي تمر بها عملية التحليل الاحصائي.

الشكل رقم ( ١ )

المراحل التي تمر بها عملية التحليل باستخدام الحاسوب



## ١ ـ ٣ ترميز البيانات

كثيراً ما تكون الأسئلة أو فقرات أداة القياس التي نتعامل معها أثناء اجراء التحليلات الاحصائية قيماً رقمية، من مثل: كم وزن الفرد؟ كم عدد السجائر التي يدخنها في اليوم؟ كم عدد الأخوة؟ كم عدد الأخوات؟ وتكون الاجابات عن هذه الأسئلة ومثيلاتها في الغالب، باعطاء قيمة رقمية و يترك للمستجيب فراغ يضع فيه هذه القيمة الرقمية. لكن عندما لا تكون الاجابات عن فقرات المقياس رقمية يجب علينا أن نترجم الاستجابات الى أرقام. وقد يتطلب هذا الأمر منا أن نتخيل أحياناً الاستجابات المحتملة، ونضعها في صورة بدائل، مما قد يشكل مشكلة في بعض الأحيان، تظهر عند وجود أسئلة أو فقرات لا يستطيع الباحث، بناء على ما يتوفر لديه من معرفة (نظرية، وتجريبية)، أن يخمن الاستجابات المحتملة لها، فعلى سبيل المثال قد نجد من الصعوبة بمكان أن نحدد طبيعة اجابات الأفراد أو فئاتها عن سؤال من مثل: كيف ينظر الأفراد الى الحياة بشكل عام؟ فهذا السؤال اذا تركنا الأفراد وحريتهم عند الاجابة عنه فان الأمر قد ينتهي بنا الى عدد كبير من الاجابات قد يتساوى في بعض الأحيان، مع عدد المستجيبين كما أن هذا الأمر، في بعض الأحيان، يوقع الباحث في مأزق يعجز فيه عن معرفة ما يجب عليه عمله في بعض الاجابات التي تكررت بشكل قليل أو نادر، أيحذفها أم يراعيها في عملية التحليل؟؟ لعل اجبار الأفراد على الاختيار من بدائل وضعت لهم سوف يقود الى الحصول على بيانات سهلة التحليل.

وقد يشير بعض الباحثين الى أننا نهتم، في بعض الحالات، بمعرفة ما الذي يقوله الآخرون دون أن نوحي اليهم باجابات معينة. أننا قد نواجه حتى الموقف الذي لا تتوفر أية معلومات مما سوف يقولونه حول سؤال من الأسئلة السابقة. و يعرف هذا النمط من الأسئلة الذي ليس بالامكان تحديد اجابات محتملة عنه بالأسئلة المفتوحة الاجابة. وقد لا يكون الحاسوب، في حالة هذا النمط من الفقرات أو الأسئلة، مفيداً في تحليلها بشكل مباشر ما لم تُرمّز الاستجابات قبل ادخالها اليه.

أما الأسئلة ذات الاجابات الجاهزة كاختيار اجابة من بدائل، فان من السهل ترجمة هذه البدائل على شكل قيم رقمية، أو ترميزها بكلمات أخرى، لكن علينا أن نتأكد من أنها رمزت بشكل دقيق يخلو من أي خطأ وأن نعالج الأسئلة التي تركت دون اجابة، أو

التي وضع المفحوص اجابته عنها على أكثر من بديل بوضع تعليمات واضحة تبين طريق التعامل معها ، فعلينا ، عند الحصول على اجابات لا تنسجم مع نظام الترميز الذي نتبعه ، أن نضعها تحت فئة (أخرى) ونعطيها رمزاً .

فعملية الترميز اذن تقوم على أساس استبدال الاستجابات اللفظية بقيم رقمية لأن الحاسوب بطبيعة الحال لا يتعامل مع الاستجابات اللفظية . و يتم هذا الأمر بتخصيص قيمة رقمية لكل فئة اجابة ، أو لكل مستوى من مستو يات المتغير، أو المتغيرات المستقلة ، أو لكل فقرة من الفقرات التي تمثل المتغير التابع . ومن المهم أن نشير هنا الى أن قضية الترميز عملية اعتباطية تمثل في الواقع أدنى مستوى من مستو يات القياس الاسمي (Nominal Scale) اذ أن وظيفة الرقم هنا أن يقوم مكان الشيء أو اسمه ، دون أن يعكس قيمة كمية يتعلق بمستو يات المتغير أو المتغيرات المستقلة . لكن النقطة الهامة التي يجب أن تؤخذ بعين الاهتمام أن كل مستوى يجب أن يعطى رقماً مغايراً للرقم الذي يعطى لمستوى آخر ولعل من الملائم أن نشير الى أننا يجب أن نتجنب ، قدر الامكان ، وضع المتغيرات التي يمكن أن تقاس على شكل أرقام في فئات صغيرة أو كبيرة أو متوسطة ، بل علينا أن نستخدم الأرقام نفسها ، اذ أن من الممكن أن نعمل فيما بعد ، من خلال جهاز الحاسوب على تشكيل الفئات التي نراها ملائمة ، سواء أكانت صغيرة أم متوسطة أم كبيرة .

والتعامل مع فئات قد يكون مُسوّغاً في حالة تقدير الباحث أن المفحوص عاجز عن اعطاء رقم محدد دقيق ، أو لديه حساسية في ذكر ذلك الرقم ، أو غير قادر على تقديم الأمر ، فعندها يمكن أن يضع الباحث مسبقاً هذه القيم الرقمية في فئات . ومن الجدير بالملاحظة أن الفقرات كلما تطلبت ترميزاً أعطيت سلفاً ، أرقاماً بدلاً من الحروف . مثال :

| | | | |
|---|---|---|---|
| الجنس : | أ ـــ ذكر | | ١ . ذكر |
| | | الأصح | |
| | ب ـــ انثى | | ٢ . انثى |

كما ويجب أن تكون لدينا اجابات واضحة عند التعامل مع القضايا التالية قبل ادخالها الى ذاكرة الحاسوب والمتعلقة بترميز فقرات الاستبيانات :

١ . نسيان الاجابة عن بعض الأسئلة .
٢ . رفض الاجابة على بعض الأسئلة .
٣ . الاجابة عن السؤال مرتين (وضع اجابة في موضعين) .
٤ . وضع المستجيب بدائل من عنده ، أو وضع اجابات بدلاً من الالتزام بما في فقرات المقياس . وهذه الاستجابات ومثيلا تها اما أن تستبعد استبانات اصحابها وأما أن تعطى رمزاً خاصاً و يتعامل معها بطريقة تلائم موضوع البحث وتقدير الباحث .

وعلينا كذلك ألاّ نضع رموزاً للاستجابات الفارغة حسب مزاجنا ، أو بطريقة عشوائية ، ويجب أن نلتزم بالحقول (الأعمدة) المخصصة لكل متغير أو استجابة من حيث الحقول والتنظيم . فلو خصصنا الحقول ١ و ٢ و ٣ في استمارة التفريغ التي تبدو في الشكل (٢)

## شكل رقم (٢) ورقة تفريغ البيانات

UNIVERSITY OF JORDAN
COMPUTER CENTER

GENERAL PURPOSE CARD PUNCHING FORM

الجامعة الأردنية
مركز الحاسب الالكتروني

لرقم المفحوص والحقل الرابع للجنس والحقل الخامس للعمر والحقلين السادس والسابع لسنوات الخبرة وهكذا يجب أن نلتزم بذلك لجميع المفحوصين. ولعل عدد الحقول المخصصة لكل متغير يعتمد على كبر الاستجابة المتوقعة (هل هي مؤلفة من منزلة أم منزلتين أو أكثر... الخ). فعلى سبيل المثال قد نستخدم للسنة أربعة حقول (1987 ,1986) أو حقلين (86, 87) فنلجأ الى الحالة الأولى اذا رغبنا في تمييز الذين ولدوا عام 1987 عمن ولدوا عام 1887.

ويجب أن نتوقع منذ البداية عدد الحقول التي تلزم لكل متغير، فنخصص له أكبر عدد يمكن أن يشغله. فعلى سبيل المثال: اذا كان تاريخ الميلاد أحد المتغيرات التي هي موضع اهتمامنا، وكنا مهتمين بالتعبير عنه باليوم والشهر والسنة، فعلينا أن نخصص حقلين لليوم لأن تاريخه قد يتكون من منزلة أو منزلتين. وفي حالة المفحوصين الذي ولدوا في التواريخ من 1 الى 9 من الشهر نضع صفراً (0) في المنزلة الثانية فيكتب تاريخ ميلاد من ولد في اليوم التاسع مثلاً في هذه الصورة 09، و يصدق الكلام نفسه على الأشهر والسنوات، غير أن السنوات قد يخصص لها أربعة حقول كما أسلفنا.

كما ويجب على الفرد أن يتفحص البيانات أولاً بأول حتى يكتشف أي خطأ في ادخال البيانات، وقد يعد تفحص أطوال الأسطر التي تمثل البيانات التي أدخلت مؤشراً على وجود الخطأ أو عدم وجوده، فاذا بدت منظمة من حيث الطول فهذا يعطي انطباعاً بأن ادخال البيانات تم بشكل سليم.

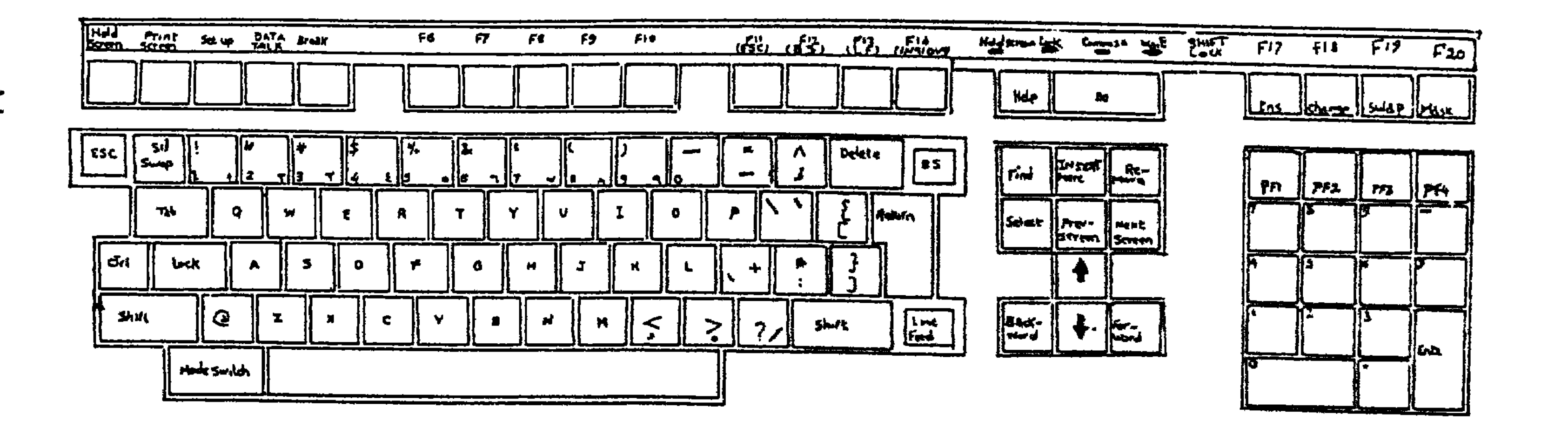
# الفصل الثاني

## العمل على جهاز VAX

قبـــل البـــــدء بتعـــرف مكونـــات الرزمـــة الإحصائيـــة (SAS) Statistical Analysis System، والخوض في تفاصيلها لا بد أولا من تعرف كيفية التعامل مع الجهـاز الرئيسي في الجامعة الأردنية MAIN FRAME من حيث طريقة الدخول الى الجهاز LOGON ومعرفة وظيفة كل مفتاح من المفاتيح الموجودة في لوحة المفاتيح الموصولة مع كل شاشة من الشاشات الطرفية المنتشرة في الجامعة، والتي من خلالها يُتعامل مع جهاز الحاسب الألكتروني الرئيسي، وتعرف كيفية حفظ البيانات أو البرنامج والخروج من الجهاز LOGOFF في حالة الانتهاء من استخدامه. ولعله من المناسب، لتعرف هذه الأمور أن يتعرف من يستخدم جهاز الحاسب الألكتروني (VAX) في الجامعة الأردنية موقع كل مفتاح من المفاتيح الموجودة في لوحة المفاتيح ليسهل عملية استخدام الجهاز، وسوف نأتي على هذه المفاتيح واستخداماتها في ثنايا هذا الدليل، و يوضح الشكل رقم (٣) لوحة المفاتيح هذه.

شكل رقم (٣)

لوحة المفاتيح المتعلقة بجهاز الحاسب الالكتروني
الرئيسي في الجامعة الاردنية



★ كيفية فتح الجهاز والبدء بفتح ملف ما لتخزين معلومات معينة.

١. اضغط على مفتاح التشغيل.
٢. تظهر على الشاشة كلمة العربي (٣٠١).
٣. اضغط على مفتاح (Return) أكثر من مرة.
٤. تظهر على الشاشة كلمة (Enter Username)
إذا لم تظهر كلمة (Enter Username) على الشاشة انتقل الى خطوة رقم (٦).
٥. اطبع أيّ حرف ثم اضغط على مفتاح (Return).
٦. تظهر على الشاشة كلمة (Local)
٧. اطبع على الشاشة c lnode ثم اضغط على مفتاح ( Return)
٨. تظهر على الشاشة (بسم الله الرحمن الرحيم) وفي أسفل الشاشة تظهر كلمة Username
٩. اطبع على الشاشة رمز الحساب الخاص بك (        ) ثم اضغط مفتاح (Return).
١٠. تظهر على الشاشة كلمة (Password)
١١. اطبع على الشاشة كلمة السر الخاصة بك ثم اضغط مفتاح (Return) (هذه الكلمة لن تظهر أمامك على الشاشة).
١٢. اذا اخطأت في طباعة كلمة Username أو كلمة Passward وجب عليك إعادة الخطوتين (٩) و (١٠) مرة ثانية.
١٣. في حالة ظهور كلمة Local يجب الرجوع مرة أخرى الى الخطوة رقم (٦).
١٤. اذا تم كل شيء بشكل صحيح ستظهر على الشاشة قائمة اختيارات (Main Menu) تحتوي على عدة اختيارات، حيث يشير الحرف أو الأحرف الأولى المضاءة له. ولكي تنفذ أيّ اجراء من هذه الاجراءات (الاختيارات) أطبع الأحرف المضيئة والمتعلقة بالاختيار المطلوب فيما يلي عرض موجز لهذه الاختيارات.

**٢ ــ ١ تحرير (فتح) ملف Edit A File**

من أجل استدعاء ملف قديم، أو عمل ملف أو برنامج جديد، اتبع ما يلي :

١. اطبع الحرف (E) ثم اضغط على مفتاح (Return)

٢. اطبع اسم الملف القديم أو الاسم الجديد الذي تريده ثم اضغط على مفتاح (Return).

٣. اذا كان الملف أو البرنامج قديماً فسوف تظهر المعلومات الموجودة فيه. أما اذا كان جديداً فسوف يظهر فقط (EOB) وهذا يعني أن الملف جديداً ولا توجد فيه معلومات، و بعد ذلك تستطيع ادخال البيانات الموجودة لديك أو تعديلها.

٤. بعد الانتهاء من ادخال كل سطر اضغط مفتاح (Return)

هنالك بعض المفاتيح الخاصة التي من المفيد التعرف عليها، والتي يمكن الاستعانة بها من خلال وجودك في EDITOR طباعة البيانات أو البرنامج القديم، من أجل تسهيل عملية اخراج الطباعة بالصورة المقبولة، وجعلها عملية سهلة وميسرة، ويمكن تلخيص عمل هذه المفاتيح في الشكل التالي :

١. من أجل حذف سطر كامل موجود على يمين المؤشر (ــ) اتبع ما يلي :

أ ) ضع المؤشر في بداية السطر المراد حذفه.

ب ) اضغط على مفتاح (PF4) لتلاحظ بأن السطر قد اختفى.

★ ويمكن تحقيق ذلك بالضغط على مفتاح (2) بعد الضغط على مفتاح (PF1) فتلاحظ أن السطر الذي على يمين المؤشر قد اختفى، واذا لم يوجد أيّ شيء على يمين المؤشر فان السطر الذي يليه سوف يختفي أو يحذف.

ج ) اذا اردت ارجاع السطر الذي حُذف فما عليك الا أن تضغط على مفتاح (PF1) ثم على مفتاح (PF4)، وعندها تلاحظ أن آخر سطر حذف قد أعيد الى مكانه. وإذا أردت اعادة السطر الذي حذف الى مكان آخر، فما عليك إلا أن تحرك المؤشر إلى المكان الذي تريده، و بعدها اضغط على مفتاح (PF1) ثم مفتاح (PF4). وهكذا يعاد السطر الذي حذف الى أي مكان تريد، و بعدد المرات التي تريد.

٢. من أجل حذف كلمة معينة اتبع ما يلي :

أ ) ضع المؤشر في بداية الكلمة المراد حذفها.
ب ) اضغط على مفتاح (ـــ) لتلاحظ أنّ الكلمة قد اختفت.
ج ) اذا أردت إرجاع الكلمة التي حذفت، فاضغط على مفتاح (PF1) ثم على مفتاح (ـــ) لتلاحظ أن آخر كلمة حذفت قد اعيدت طباعتها الى مكانها. وإذا أردت إعادة طباعتها في مكان آخر فحرّك المؤشر الى المكان الذي تريده، و بعدها اضغط على مفتاح (PF1) ثم مفتاح (ـــ). وهكذا تعاد الكلمة التي حذفت الى أي مكان تريد، و بعدد المرات التي تريد.

٣. من أجل حذف حرف واحد اتبع ما يلي :

أ ) ضع المؤشر تحت الحرف أو الرقم المراد حذفه.
ب ) اضغط على مفتاح (,) لتلاحظ أنّ الحرف قد اختفى.
ج ) يمكن حذف أي حرف باستخدام مفتاح (Delete)، بعد وضع المؤشر تحت الحرف أو الرقم الذي يلي الحرف أو الرقم المراد حذفه، و بعدها اضغط على مفتاح (Delete).
د ) اذا أردت اعادة آخر حرف حذف فاضغط على مفتاح (PF1) ثم على مفتاح (,).

٤. من أجل البحث عن كلمة أو حرف أو رقم في الملف واختصار الوقت للوصول الى ذلك اتبع الخطوات التالية :

أ ) اضغط على مفتاح (FIND) أو مفتاح [(PF1) ثم مفتاح (PF3)]
ب ) اطبع الكلمة أو الحرف أو الرقم الذي تبحث عنه بعد كلمة (Search for) التي ظهرت في نهاية الشاشة.
ج ) اذا أردت البحث عن الحرف أو الكلمة في الاتجاه من أسفل الى أعلى فاضغط على مفتاح (5) ثم مفتاح PF3
د ) اذا توصّلت الى الحرف أو الكلمة أو الرقم الذي تبحث عنه، وأردت التأكد من وجوده مرة أخرى فاضغط على مفتاح (PF3) مرة تلو المرة حتى تصل إلى

آخر كلمة أو حرف أو رقم وذلك عند ظهور الجملة (String was not found)

٥. من أجل تحريك الشاشة الى الأمام صفحة كاملة (١٦ سطراً) اتبع ما يلي :

اضغط على مفتاح (NEXT SCREEN)، واذا أردت صفحة أخرى فاضغط على المفتاح نفسه مرة أخرى،... وهكذا.

٦. من أجل تحريك الشاشة إلى الخلف صفحة كاملة (١٦ سطراً) فاضغط على مفتاح (PREVIOUS SCREEN)، وإذا أردت صفحة أخرى فاضغط على المفتاح نفسه مرة أخرى..... وهكذا.

٧. اذا أردت ارجاع (تحريك) المؤشر الى بداية أقرب سطر فاضغط على مفتاح (BS) أو مفتاح (CTRL) والحروف (H)

٨. اذا اردت ارجاع (تحريك المؤشر إلى بداية أقرب كلمة فاضغط على مفتاح (١).

٩. إذا أردت تحريك المؤشر إلى نهاية أقرب سطر فاضغط على مفتاح (2).

١٠. إذا أردت تحريك المؤشر حركة واحدة إلى الخلف فاضغط على مفتاح (3) أو مفتاح (Backword).

١١. اذا أردت تحريك المؤشر الى الأمام حركة واحدة فاضغط على مفتاح (Forword).

١٢. إذا أردت تحريك المؤشر الى أعلى فاضغط على مفتاح (  )

١٣. إذا أردت تحريك المؤشر الى أسفل فاضغط على مفتاح (  )

١٤. اذا أردت فتح سطر جديد بعد المؤشر فاضغط على مفتاح (Return).

١٥. إذا أردت حذف جميع الأحرف أو الأرقام الموجودة على يسار المؤشر في سطر معين فاضغط على مفتاح (PF1) ثم مفتاح (U) أو على مفتاح (CTRL) والحرف (U)، واذا كان المؤشر في بداية السطر فان السطر الذي قبله سوف يختفي.

١٦. إذا أردت حذف كلمة تسبق المؤشر (حذف جميع أحرف الكلمة التي على يسار المؤشر) فاتبع ما يلي :

أ ) ضع المؤشر تحت آخر حرف في الكلمة.

ب ) اضغط على مفتاح (Linefeed) أو مفتاح (F13).

١٧. اذا أردت نقل (تحريك) فقرة أو كلمة أو جملة معينة من مكانها الى مكان آخر، وتكرارها عدة مرات حسب ما هو مطلوب فاتبع الخطوات التالية:

أ ) ضع المؤشر في بداية الفقرة المراد نقلها.

ب ) اضغط على مفتاح (٠) أو مفتاح (Select)

ج ) حرّك المؤشر الى أسفل لتحديد الفقرة المراد نقلها.

د ) اضغط على مفتاح (Remove) أو مفتاح (6) عندها تختفي الفقرة المراد نقلها.

هـ ) حرّك المؤشر إلى المكان المراد نقل هذه الفقرة اليه.

و ) اضغط على مفتاح (Insert Here) أو مفتاح (PF1) ثم مفتاح (6) عندها تظهر الفقرة في هذا المكان.

ز ) اذا أردت تكرار هذه الفقرة فاعد الخطوة (و).

١٨. اذا اخطأت في تحديد الفقرة المراد نقلها كما في أجزاء الرقم السابق (١٧) فاضغط على مفتاح (PF1) ثم مفتاح (٠) أو مفتاح (CTRL) وحرف (T) أو مفتاح (PF1) ثم مفتاح (8).

١٩. اذا أردت تغيير اتجاه المؤشر من أعلى الى أسفل فاضغط على مفتاح (PF1) ثم مفتاح (4).

٢٠. إذا أردت تغيير اتجاه المؤشر من أسفل إلى أعلى فاضغط على مفتاح (PF1) ثم مفتاح (5).

٢١. اذا أردت تغيير الأحرف من أحرف كبيرة الى أحرف صغيرة أو العكس فاتبع ما يلي:

أ ) اذا أردت تغيير أحرف فقرة كاملة فاتبع الخطوات التالية:

١. ضع المؤشر في بداية الفقرة المراد تغيير أحرفها.

٢. اضغط على مفتاح (٠) أو مفتاح (Select)

٣. حرّك المؤشر الى أسفل لتحديد الفقرة المراد تغيير أحرفها.

٤. اضغط مفتاح (PF1) ثم مفتاح (١).

ب ) اذا أردت تغيير أحرف كلمة كاملة من أحرف كبيرة الى أحرف صغيرة أو العكس، فضع المؤشر في بداية الكلمة المراد تغيير أحرفها ثم اضغط على مفتاح (PF1) ثم مفتاح الحرف (D)

ج ) اذا أردت تغيير حرف من حجم كبير الى صغير أو العكس فضع المؤشر بعد الحرف المراد تغييره ثم اضغط على مفتاح (PF1) ثم مفتاح (١).

٢٢. اذا أردت تبديل كلمة بكلمة أخرى أو أرقام بأرقام أخرى فاتبع ما يلي :

١. اضغط على مفتاح (PF1)
٢. اضغط على حرف (S) تظهر كلمة (Replace) في نهاية الشاشة.
٣. اطبع الكلمة أو الأرقام القديمة المراد تغييرها.
٤. اضغط على مفتاح (Enter).
٥. اطبع الكلمة أو الأرقام الجديدة بعد كلمة With التي ظهرت.
٦. اضغط على مفتاح (Enter).
٧. لاحظ أن الكلمة أو الأرقام القديمة حيثما وجدت قد تغيرت الى الكلمة أو الأرقام الجديدة.

٢٣. اذا أردت نقل محتويات ملف آخر (بأكمله) الى الملف الذي تطبعه فاضغط على مفتاح (PF1) ثم على الحرف (X) ثم اطبع اسم الملف المراد نقله ثم اضغط على مفتاح (Enter).

٢٤. اذا أردت نقل جزء من محتويات ملف (برنامج) آخر الى الملف الذي تطبعه حالياً فاضغط على مفتاح (PF1) ثم على حرف (Y) فتظهر العبارة (Include file)، اطبع اسم الملف (البرنامج) المراد نقل جزء من محتوياته ثم اضغط على مفتاح (Enter) ثم اطبع أي حرف ثم اضغط على مفتاح (Enter) ثم اتبع الخطوات التالية :

١. وضع المؤشر في بداية الفقرة المراد نقلها.
٢. اضغط على مفتاح (٠) أو مفتاح (Select)
٣. حرّك المؤشر إلى أسفل لتحديد الفقرة المراد نقلها.
٤. اضغط على مفتاح (Remove) أو مفتاح (6) وهنا تختفي الفقرة المراد نقلها.

٥. اضغط على مفتاح (PF1) ثم على حرف (C) إنك الآن في المكان السابق ــ الملف الأصلي.

٦. حرك المؤشر الى المكان الذي تريد نقل المعلومات اليه.

٧. اضغط على مفتاح (Insert Here) أو مفتاح (PF1) ثم مفتاح (6)، لاحظ أن الفقرة قد ظهرت في هذا المكان.

٨. إذا أردت تكرار هذه الفقرة فأعد الخطوة رقم (7) السابقة.

٢٥. إذا أردت الانتقال من الملف الذي تطبعه الى ملف أو برنامج آخر للاطلاع على محتوياته فقط ومن ثم الرجوع الى الملف الأصلي فاتبع الخطوات التالية:

١. اضغط على مفتاح (PF1) ثم مفتاح (Y)

٢. عند ظهور (Include file) اطبع اسم الملف أو البرنامج الذي ترغب في الانتقال اليه. ثم اضغط على مفتاح (Enter) ثم اطبع أي حرف ثم اضغط على مفتاح (Enter)

٣. أنت الآن في الملف المطلوب الانتقال اليه، وتستطيع أن تشاهد محتوياته.

٤. بعد الانتهاء من مشاهدة محتويات هذا الملف اذا أردت العودة إلى الملف الأصلي، فاضغط على مفتاح (PF1) ثم مفتاح (C).

٢٦. اذا أردت تنقية الشاشة (Refresh) من الأحرف والإشارات التجريبية فاضغط على مفتاح (CTRL) والحرف (W) أو مفتاح (CTRL) والحرف (R).

٢٧. بعد الانتهاء من طباعة البرنامج لا بد من تخزين (حفظ) البيانات باتباع الخطوات التالية:

١. اضغط على مفتاح (PF1)

٢. اضغط على حرف (E)

٢٨. اذا أردت الخروج من الملف أوالبرنامج، دون حفظ (تخزين) البيانات المدخلة أو التعديلات التي أجريت.

١. فاضغط على مفتاح (PF1) ثم اضغط على الحرف (Q)

٢٩. بعد الخروج من الملف سواء باجراء تخزين له أم عدم تخزين، تظهر لنا قائمة الاختيارات (Main Menu) مرة أخرى، وتحتوي هذه القائمة على عدة اختيارات، حيث يحتوي كل اختيار على حرف أو حرفين مضائين. ولكي تنفذ أي اجراء من هذه الاجراءات (الاختيارات) اطبع الأحرف المضيئة المتعلقة بالاختيار المطلوب حيث تمثل النقاط ب ـــ م التالية شرحاً مفصلاً لهذه الاختيارات.

## ٢ ـ ٢ تنفيذ برنامج (SAS) Run SAS Package

من أجل تحليل البيانات (تنفيذ البرنامج) اتبع ما يلي:

١. اطبع الحرف (R) ثم اضغط على مفتاح (Return)

٢. اطبع اسم الملف الذي يحتوي تعليمات (SAS) الخاصة بالتحليل.

٣. تظهر على الشاشة في أقصى اليسار عبارة (Processing please wait)

وهذا يعني أن الجهاز يحلل البيانات وما عليك إلاّ أن تنتظر قليلا حتى ينتهي الجهاز من عملية التحليل.

٤. بعد الانتهاء من اجراء عملية التحليل اضغط على مفتاح (Return)

٥. اطبع حرف (E) ثم اضغط على مفتاح (Return) لنعرف أن البرنامج نفذ دون أخطاء، أو لتعرف مصادر الخطأ إن وجدت. ثم اطبع (Log. اسم البرنامج) وبعدها اضغط على مفتاح (Return) في حالة وجور خطأ، أعد النظر في الجملة التي يوجد تحتها كلمة (ERROR) في البرنامج الأصلي (DAT. اسم البرنامج) بعد الخروج من (Log. اسم البرنامج) باستخدام (PF1). ثم الحرف (Q) اطلب البرنامج الأصلي (DAT. اسم البرنامج) وأجرِ التعديلات عليه بتصحيح الأخطاء.

٦. اذا لم تجد أي خطأ في البرنامج الأصلي فمعنى ذلك أن البرنامج قد نفذ بالشكل الصحيح، وأن النتائج قد وضعت في ملف جديد اسمه (Lis. اسم البرنامج) فما عليك الآن الا أن تطبعها على الطابعة أو تشاهدها على الشاشة. اتبع الخطوة (ج).

## ٢ ـــ ٣ عرض ملفات على الشاشة List A File On Screen

اذا أردت مشاهدة النتائج على الشاشة فقط فاطبع الحرف (L) ثم اضغط على مفتاح (Return) ثم اطبع (Lis . اسم البرنامج ) ثم اضغط على مفتاح (Return) . عندها تلاحظ أن النتائج قد بدأ عرضها على الشاشة . واذا أردت ايقاف الشاشة فاضغط على مفتاح (Hold Screen) مرة واحدة، وإذا أردت الاستمرار فاضغط على مفتاح (Hold Screen) مرة أخرى .

## ٢ ـــ ٤ طباعة ملف Send Results Or Data To Ptinter

إذا أردت طباعة البيانات أو النتائج على الطابعة فاتبع الخطوات التالية :

١ . اطبع حرف (S) ثم اضغط على مفتاح (Return) .
٢ . اطبع اسم الملف أو البرنامج أو النتائج (DAT . الاسم ) أو (Lis . الاسم ) ثم اضغط على مفتاح (Return) .
٣ . اطبع اسم الطابعة المراد طباعة البيانات من خلالها، و يشير الاسم (CENLAB2) إلى اسم الطابعة الموجودة في المركز الرئيسي، والاسم (EDU1) الى اسم الطابعة الموجودة في كلية العلوم التربوية . بعد ذلك اضغط على مفتاح (Return) .

## ٢ ـــ ٥ حذف ملف Kill A File (Delete)

اذا أردت الغاء ملف أو برنامج فاتبع ما يلي :

١ . اطبع حرف (K) ثم اضغط على مفتاح (Return)
٢ . اطبع اسم الملف كما يلي (رقم النسخة ;DAT . اسم الملف ) أو (رقم النسخة; Log . اسم الملف ) أو (رقم النسخة ;Lis . اسم الملف ) حسب الاسم الذي تريد الغاءه ثم اضغط على مفتاح (Return) .

## ٢ ـــ ٦ عرض اسماء الملفات على الشاشة Directory

لمعرفة أسماء البرامج (الملفات) الموجودة لديك ومعرفة أرقام النسخ المتعلقة بها اطبع حرف (D) ثم اضغط على مفتاح ( Return) الآن تبدأ اسماء البرامج بالظهور على الشاشة، واذا أردت ايقاف الشاشة فاضغط على مفتاح (Hold Screen) مرة

واحدة، واذا أردت الاستمرار فاضغط على مفتاح (Hold Screen) مرة أخرى .

## ٢ ـ ٧ عرض أسماء الملفات على دور الطباعة

## Monitoring Print Or Batch Queu

لمعرفة أن البرنامج أو الملف قد طبع اضغط على الحرف (M) ثم على مفتاح (Return) ثم اطبع اسم الطابعة (EDU1 أو CENLAB2) التي استعملتها ثم اضغط على مفتاح (Return)، عندها تلاحظ اسم البرنامج واسم الحساب المتعلق بك ورقم الطباعة وكلمة (Started) اذا كانت عملية الطباعة مستمرة، أما اذا كانت الطابعة تطبع ملفاً آخر لشخص ما فانه سوف يظهر بجانب الملف (البرنامج) المتعلق بك كلمة (Pending) وهذه الكلمة تعني أن البرنامج في انتظار عملية الطباعة.

## ٢ ـ ٨ حذف ملف من دور الطباعة Cancel An Entry From Queu

اذا أردت الغاء دور الملف (البرنامج) المرسل إلى الطباعة قبل طباعته فاضغط على الحرف (C)، ثم على مفتاح (Return)، ثم اطبع اسم الطابعة (EDU1 وCENLAB2) التي أرسل اليها البرنامج (الملف) المراد طباعته، ثم اضغط على مفتاح (Return) ثم اطبع رقم الطباعة حسب (ز) أعلاه ثم اضغط على مفتاح (Return).

## ٢ ـ ٩ حذف النسخ القديمة للملفات Parge File Keeping One Copy

بعد اجراء أي عملية تعديل على الملف يستحدث الجهاز نسخة جديدة ومعدلة من البرنامج أو البيانات أو النتائج وتبقى النسخة القديمة موجودة، وهذا بالتالي يزيد عدد الملفات الموجودة التي تحجز أماكن كبيرة في وحدة التخزين المعطاة لكل شخص، لذا لا بد من التخلص من هذه النسخ والاحتفاظ بالنسخة الأخيرة وذلك بطباعة الحرف (P) ثم اضغط على مفتاح (Return).

## ٢ ـ ١٠ استخدام الدليل المساعد لبرنامج (SAS) Help On SAS Package

اذا أردت الاطلاع على أي اجراء يتعلق بالرزمة الإحصائية (SAS) من خلال الدليل المساعد، والمخزن في جهاز الحاسوب، فاطبع (H)، ثم اضغط على مفتاح

(Return) وعندها تظهر اشارة الاستفهام (؟) اطبع كلمة ( Help )، ثم اترك فراغاً واحداً، واطبع الاجراء الذي تريد أن تبحث عنه في دليل الرزمة (SAS)، ثم اطبع (;)، ثم اضغط على مفتاح (Return).

مثال على ذلك : اذا أردت معلومات تتعلق باجراء التكرارات (Freq) من الدليل المساعد فاتبع الخطوات التالية :

١. اطبع حرف (H) ثم اضغط مفتاح (Return)

٢. عند ظهور علامة الاستفهام (؟) اطبع بعدها ;Help freq، ثم اضغط على مفتاح (Return).

٣. عندما تظهر المعلومات المتعلقة باجراء التكرارات (Freq) على الشاشة، اضغط على مفتاح (Return) مرة واحدة للحصول على مزيد من المعلومات ثم اضغط على مفتاح (Return) مرة أخرى اذا أردت مزيداً من المعلومات... وهكذا..

٤. في حالة ظهور الاشارة (؟) مرة أخرى بعد الانتهاء من المعلومات المتعلقة باجراء التكرارات (FREQ) باستطاعتك استدعاء معلومات تتعلق باجراء آخر بالطريقة السابقة نفسها، أو الخروج من الدليل بطباعة حرف (Q) ثم (Return)، أو الضغط على مفتاح (CTRL) ثم مفتاح (Y)، ثم على مفتاح (Y) مرة أخرى. انك الآن في قائمة الاختبارات الأصلية (Main Menu).

## ٢ ــ ١١ تغيير الرقم السري Change Password

اذا أردت تغيير كلمة السر الخاصة بك من أجل حفظ بياناتك من عبث الآخرين فاتبع الخطوات التالية :

١. اطبع الأحرف (CH) ثم اضغط على مفتاح (Return) وعندها تظهر في أسفل يسار الشاشة كلمة (Old Password)

٢. اطبع كلمة السر القديمة الخاصة بك، ثم اضغط على مفتاح ( Return) وعندها تظهر في أسفل الشاشة كلمة (New Password)

٣. اطبع كلمة السر الجديدة شريطة ألاّ يقل عدد حروفها عن (6)، ثم اضغط على مفتاح (Return)، وعندها تظهر في أسفل الشاشة كلمة (Verification)

٤. اطبع كلمة السر الجديدة التي طبعتها في الخطوة السابقة مرة أخرى ثم اضغط على مفتاح (Return)

٥. لقد تغيرت كلمة السر الخاصة بك الى الكلمة الجديدة التي حددتها فاحتفظ بها لنفسك، ولا تنساها، لأنك لن تستطيع الدخول إلى الجهاز اذا نسيتها أو أخطأت في كتابتها.

## ٢ ـ ١٣ عرض حجم الذاكرة المتبقي للمستخدم SQ Show Quota

اذا أردت معرفة حجم الذاكرة المعطى لك، وما استهلكت منه، فاطبع الأحرف (SQ) ثم اضغط على مفتاح (Return).

## ٢ ـ ١٣ الخروج من الجهاز Quit

اذا أردت الخروج من الجهاز بشكل نهائي فاطبع الحرف (Q) ثم اضغط على مفتاح (Return)، ثم اطبع الأحرف (LO)، ثم اضغط على مفتاح (Return)، ثم اطفيء الجهاز.

# الفصل الثالث

## وصف البيانات وقراءتها

في هذا الفصل سوف نتحدث عن الرزمة الإحصائية (SAS)* التي تستخدم في عملية التحليل الإحصائي، إذ أن (SAS) اختصار لعبارة (Analysis System Statistical) التي تعني نظام التحليل الاحصائي، والتي يستخدمه الباحثون، وطلبة الدراسات العليا من أجل اجراء التحليل الاحصائي، واستخراج النتائج المناسبة والمتعلقة بالبيانات التي جمعوها من خلال الاجابة عن اسئلة الدراسة المعينة، بغية الوصول، الى الهدف الذي من أجله أجريت الدراسة. وسوف يكون الحديث عن هذا النظام مختصراً ومحدوداً؛ اذ الهدف منه مساعدة الطلبة والباحثين الآخرين الذين تستدعي بياناتهم استخدام هذا النظام، ممن لا توجد لديهم معرفة كافية به. أما الأشخاص الذين تتوفر لديهم الخبرة في استخدام (SAS) فانّ من الأفضل لهم الرجوع الى الدليل الموسع (SAS) الأصلي، إذ أن هذا الدليل مخصص للأفراد الذين ليس لديهم أية معرفة باستخدام هذا النظام.

وقبل الحديث عن محتويات نظام (SAS) لعل من المناسب البدء بمثال بسيط يُسهِّل إيجاد مدخل للحديث عن هذا النظام، فالبيانات التالية تتعلق بمجموعة من الأفراد، وتشمل:

الاسم (Name) والجنس (Sex) والعمر (Age) والطول (Height) والوزن (Weight) ويمكن من خلال هذا النظام قراءة هذه البيانات، واستخراج الإحصائيات، أو طباعة المعلومات المطلوبة.

| Name | Sex | Age | Height | Weight |
|---|---|---|---|---|
| ALFFRD | M | 14 | 69 | 112 |
| ALICF | F | 13 | 56 | 84 |
| BARBARA | F | 13 | 65 | 98 |
| BERNADFTTE | F | 14 | 62 | 102 |
| HENRY | M | 14 | 63 | 102 |
| JAMLS | M | 12 | 59 | 83 |
| JANE | F | 12 | 59 | 84 |
| JANET | F | 15 | 62 | 112 |
| JEFFREY | M | 13 | 62 | 84 |
| JOHN | M | 12 | 59 | 99 |
| JOYCF | F | 11 | 51 | 50 |
| JUDY | F | 14 | 64 | 90 |
| LOUISE | F | 12 | 56 | 77 |
| MARY | F | 15 | 66 | 112 |
| PHILIP | M | 16 | 76 | 150 |
| ROBERT | M | 12 | 64 | 128 |
| RONALD | M | 15 | 67 | 133 |
| THOMAS | M | 11 | 59 | 85 |
| WILLIAM | M | 15 | 66 | 112 |

**شكل رقم (٤)** يبين المعلومات (الجنس، والعمر والطول، والوزن) لمجموعة من الأفراد.

وقبل قراءتها لا بد من وصفها وترميزها وادخالها الى جهاز الحاسوب. فاذا كان المطلوب طباعة اسم كل طالب وجنسه وطوله ووزنه فيمكن ذلك باستخدام برامج (SAS) كما يلي:

```
DATA Ali;
INPUT Name S 1-10 Sex 12 Age 14-15 Height 17-18 Weight 20-22;
LIST;
CARDS;
```

دعونا ننظر أولا الى كل خطوة من الخطوات السابقة كما يلي :

١. DATA Ali; وجود هذه الجملة في برنامج (SAS) ضروري، وهي تخبر نظام (SAS) بقراءة البيانات وتسميتها (Ali) ويجب وضع (;) في نهاية الجملة لأنها تشير الى نهايتها.

٢. Input Name S 1-10 Sex 12 Age 14-15 Height 17-14 weight 20-22;

جملة INPOT تخبر نظام SAS بكيفية قراءة البيانات، وأسماء المتغيرات فهي تخبر:

أولاً : أن الاسم خصصت له الأعمدة من (١ ــ ١٠) وأنه من نوع الاحرف وليس الارقام.

ثانياً : أن الجنس خصص له العمود رقم ١٢.

ثالثاً : أن العمر خصّصت له الأعمدة من ١٤ ــ ١٥.

رابعاً : أن الطول خصصت له الأعمدة من ١٧ ــ ١٨.

خامساً : أن الوزن خصصت له الأعمدة من ٢٠ ــ ٢٢، أمّا اشارة الدولار (S) بعد الاسم والجنس فتخبر SAS بأن قيمها تحتوي على أحرف هجائية، أو تشير الى متغير كيفي.

٣. LIST. هذه الجملة تطلب من نظام SAS طباعة المعلومات في كل سطر كما قرئت.

٤. CARDS. هذه الجملة تخبر نظام SAS ببداية البيانات؛ إذ أنّ البيانات تتبع تعليمة (CARDS) وتنتهي بوجود (;) في النهاية.

٥. .PROC PRINT. هذه الجملة تطلب من SAS طباعة القيم التي تتعلق بكل متغير في البرنامج، ولكل حالة من الحالات.

بعد كتابة البرنامج بشكل متكامل يجب تنفيذه باتباع اجراء (RUN) الذي وضح سابقاً، إذ يقرأه SAS و يستخرج النتائج و يطبعها و ينشيء ملفين جديدين يطلق على الأول (ALI. Log) يحتوي جمل البرنامج والارشادات في حالة وجود أخطاءه و يطلق على الثاني (ALI.Lis) و يتعلق بالنتائج المستخلصة من البرنامج بعد تنفيذه، ويمثل الشكل رقم (٥) محتوى الملف الأول (Ali.Lis) والشكل رقم (٦) محتوى الملف الثاني (Alis. Lis) للمثال السابق.

## شكل رقم (٥) يمثل الملف الأول الذي يطلق عليه اسم Ali.Log

```
1         S A S   L O G    OS SAS 82.2     VS2/MVS JOB EXAMPLE  STEP SASTEST  PROC

NOTE: THE JOB EXAMPLE HAS BEEN RUN UNDER RELEASE 82.2 OF SAS AT SAS INSTITUTE INC.

NOTE: CPUID   VERSION = 04  SERIAL = 020091  MODEL = 0158 .
      CPUID   VERSION = 03  SERIAL = 024001  MODEL = 0158 .

NOTE: NO OPTIONS SPECIFIED.

1          OPTIONS LINESIZE=80;
2          DATA HTWT;
3            INPUT NAME $ 1-10 SEX $ 12 AGE 14-15 HEIGHT 17-18 WEIGHT 20-22;
4            LIST;
5            CARDS;

RULE:      1234567 1012345678 2012345678 3012345678 4012345678 5012345678 6012345678 70

6          ALFRED     M 14 69 112
7          ALICE      F 13 56  84
8          BARBARA    F 14 62 102
9          BERNADETTE F 13 65  98
10         HENRY      M 14 63 102
11         JAMES      M 12 57  83
12         JANE       F 12 59  84
13         JANET      F 15 62 112
14         JEFFREY    M 13 62  84
15         JOHN       M 12 59  99
16         JOYCE      F 11 51  50
17         JUDY       F 14 64  90
18         LOUISE     F 12 56  77
19         MARY       F 15 66 112
20         PHILIP     M 16 72 150
21         ROBERT     M 12 64 128
22         RONALD     M 15 67 133
23         THOMAS     M 11 57  85
24         WILLIAM    M 15 66 112
NOTE: DATA SET WORK.HTWT HAS 19 OBSERVATIONS AND 5 VARIABLES, 488 OBS/TRK.
NOTE: THE DATA STATEMENT USED 0.57 SECONDS AND 268K.

25         ;
26         PROC PRINT;

NOTE: THE PROCEDURE PRINT USED 0.91 SECONDS AND 268K
      AND PRINTED PAGE 1.

27         PROC PLOT;
28           PLOT HEIGHT WEIGHT*SEX;

NOTE: THE PROCEDURE PLOT USED 1.06 SECONDS AND 276K
      AND PRINTED PAGE 2.
NOTE: SAS USED 276K MEMORY.

NOTE: SAS INSTITUTE INC.
      SAS CIRCLE
      PO BOX 8000
      CARY, N.C. 27511-8000
```

## شكل رقم (٦) يمثل الملف الثاني الذي يطلق عليه اسم Ali.Lis

SAS

| OBS | NAME | SEX | AGE | HEIGHT | WEIGHT |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ALFRED | M | 14 | 69 | 112 |
| 2 | ALICE | F | 13 | 56 | 84 |
| 3 | BARBARA | F | 14 | 62 | 102 |
| 4 | BERNADETTE | F | 13 | 65 | 98 |
| 5 | HENRY | M | 14 | 63 | 102 |
| 6 | JAMES | M | 12 | 57 | 83 |
| 7 | JANE | F | 12 | 59 | 84 |
| 8 | JANET | F | 15 | 62 | 112 |
| 9 | JEFFREY | M | 13 | 62 | 84 |
| 10 | JOHN | M | 12 | 59 | 99 |
| 11 | JOYCE | F | 11 | 51 | 50 |
| 12 | JUDY | F | 14 | 64 | 90 |
| 13 | LOUISE | F | 12 | 56 | 77 |
| 14 | MARY | F | 15 | 66 | 112 |
| 15 | PHILIP | M | 16 | 72 | 150 |
| 16 | ROBERT | M | 12 | 64 | 128 |
| 17 | RONALD | M | 15 | 67 | 133 |
| 18 | THOMAS | M | 11 | 57 | 85 |
| 19 | WILLIAM | M | 15 | 66 | 112 |

بعد هذا العرض السريع الموجز لمثال بسيط باستخدام SAS سوف نتحدث عن كل جملة من جمل SAS التي تعد ضرورية للمبتدئين في استخدام هذا النظام.

### ٣ ــ ١ جملة المعلومات DATA

أول كلمة يجب أن يبدأ بها برنامج SAS هي DATA فهي تخبر SAS بأن يعطي الاسم (Ali) للبيانات الموجودة في نفس الملف والتي تلي كلمة (CARDS) وهي البيانات التي سوف تحلل احصائياً، أما اذا كانت البيانات موجودة في ملف آخر فسوف تستعمل جملة أخرى بعد جملة DATA Ali، وهي جملة (INFILE اسم الملف الذي يحتوي على البيانات). وجمله INFILE دورها استدعاء هذه البيانات من الملف المعني وتسميتها حسب الاسم الموجود في جملة (الاسم DATA) وفي حالة وجود جملة INFILE لا داعي لوجود جملة CARDS، إذ أنّ البيانات استدعيت من ملف آخر، وفي هذه الحالة يكون البرنامج في ملف والبيانات في ملف آخر بعكس الطريقة الأولى في حالة وجود (CARDS;)، اذ أن البرنامج والبيانات كتبت معاً، وجملة: (الاسم INFILE) تكتب مباشرة قبل جملة INPUT والتي من خلالها توصف البيانات.

### ٣ ــ ٢ جملة المدخلات INPUT

جملة INPUT تأتي مباشرة بعد جملة DATA أو جملة INFILE ان وجدت، والهدف من جملة INPUT وصف البيانات حسب ما ادخلت الى جهاز الحاسوب، والمثال التالي يوضح ذلك. لنفرض أن هنالك مجموعة من البيانات أدخلت الى الحاسوب وكانت الأعمدة من (١ ــ ١٠) قد خصصت للاسم Name والعمود (١٢) للجنس (Sex) والعمودان ١٤ و١٥ للعمر Age والعمودان ١٧ و١٨ للطول Height والأعمدة ٢٠ و٢١ و٢٢ للوزن Weight فمن أجل وصف هذه البيانات في برنامج SAS فاننا تستخدم جملة INPUT التالية:

**INPUT Name $ 1-10 Sex 12 Age 14-15 Height 17-18 Weight 20-22;**

نكتب (INPUT) ثم نترك فراغ ونكتب الاسم ونترك فراغ واحد وثم تُطبع إشارة الدولار $ التي ترمز الى أنّ البيانات المتعلقة بالاسم هي أحرف، أو على الأقل تبدأ بأحرف وليست أرقاماً، وبعد اشارة $ يترك فراغ وتُحدد الأعمدة المتعلقة بالاسم، وهي في هذا المثال تبدأ بالعمود رقم ١ وتنتهي بالعمود رقم ١٠. وكذلك الأمر بالنسبة لمتغير

الجنس ؛ اذ أن البيانات المعلقة به تقع في العمود رقم ١٢ . فاذا كانت هذه البيانات أرقاماً فلا داعي لوضع إشارة $ أمّا اذا كانت أحرفاً مثل (F, M) فيجب وضع هذه الاشارة بعد كلمة Sex في جملة INPUT ، ثم يحدد رقم العمود. وكذلك الأمر بالنسبة لبقية المتغيرات (العمر، والطول، الوزن). ويجب وضع اشارة (;) في نهاية الجملة لأهميتها في نظام SAS ؛ إذ أنها تشير إلى أن الجملة قد انتهت .

والواقع أن هنالك خمس نقاط رئيسية يجب أن تؤخذ بعين الاهتمام عند استخدامه جملة INPUT وهي :

١ . إذا كانت لديك بيانات تحتوي على بعض المتغيرات غير الضرورية في عملية التحليل، ولا حاجة الى قراءتها ، فلا تضعها في جملة INPUT ؛ إذ يقتصر فقط على البيانات المطلوبة . ويمكن توضيح ذلك كما يلي : إذا أردت قراءة الاسم والوزن فقط ، ولم تكن في حاجة الى قراءة الجنس والعمر والطول في المثال السابق، فان توصيف البيانات يتم باستخدام جملة INPUT كما يلي :

```
INPUT Name $ 1-10 Weight 20-22;
```

مما سبق يلاحظ أن عدد الأسطر التي تمثل كل حالة من الحالات المدخلة الى الحاسوب يحدد باستخدام الرمز (رقم السطر)، اذ أن (1 # ) تشير الى السطر الأول و (2 # ) الى السطر الثاني و (3 # ) الى السطر الثالث ... وهكذا، حسب عدد الأسطر التي تمثل كل حالة . وعند الانتهاء تطبع الاشارة (;) لتمثل نهاية جملة INPUT بالنسبة للسطر الأول لا ضرورة لكتابة رقم السطر (1 # ) لأن نظام SAS يقرأه تلقائياً على أنه يمثل بداية البيانات .

أما اذا كانت لديك بيانات تأخذ أكثر من سطر ولكنك تريد قراءة بعضها من بعض الأسطر، واهمال بعضها الآخر، فعندها تأخذ جملة INPUT شكلاً آخر مغايراً ؛ فعلى سبيل المثال إذا كان لديك بيانات تمثل كل أربعة (٤) أسطر منها حالة ، وأردت قراءة البيانات الموجودة في السطر الأول والسطر الثاني فقط وإهمال البيانات الموجودة في السطر الثالث والسطر الرابع أمكنك ذلك باستخدام جملة (INPUT) التالية :

```
INPUT a 3-5 b 45-50  #  2 x 10-11  #  3   # 4 ;
```

إذ تُقرأ البيانات المتعلقة بالمتغير (a)، والموجودة في السطر الأول في الأعمدة من (٣ ــ ٥)، وكذلك المتغير (b)؛ اذ أنه موجود في السطر الأول في الأعمدة من (٤٥ ــ ٥٠). أما المتغير X فانه موجود في السطر الثاني (2) في العمودين (١٠، ١١)، والبيانات الموجودة في السطر الثالث (3) والسطر الرابع (4) غير ضرورية، وليست هنالك أي حاجة اليها. في هذه الحالة آخر سطر هو رقم (4 #)، وهذا يشير الى أن الحالة الواحدة ممثلة في أربعة أسطر، وقد وضعت الفاصلة المنقوطة (;) التي تشير الى نهاية جملة INPUT.

اذا كان لدينا العديد من المتغيرات التي فرّغت بشكل متتابع، كتفريغ عدد من الفقرات بشكل متتابع، وكل فقرة أخذت عدداً من الخانات مساوياً للخانات التي أخذتها بقية الفقرات، فيمكن أن توضع باستخدام جملة INPUT بحيث يحدد رقم العمود الذي تبدأ فيه المتغيرات أو الفقرات، وبعد ذلك توضع أسماء المتغيرات أو الفقرات بين قوسين (    ) ثم يُحدد عدد الأعمدة والخانات (المنازل) العشرية التي تمثل كل متغير أو فقرة ان وجدت. مثال: إذا كانت لدينا استبانة مكونة من (٥٠) فقرة (V1 - V50) خصص لكل منها عمود واحد. والى جانب البيانات المتعلقة بهذه الفقرات معلومات تتعلق برقم كل حالة (id) وخصصت لها الأعمدة الثلاثة الأولى (١ ــ ٣)، وخصص لجنس الحالة (Sex) عمود واحد رقم ٤. وخصص للعمر (age) عمودان رقماهما (٥، ٦)، وقد أخذت كل واحدة من الفقرات التي فرغت ابتداء من العمود رقم (٧) خانة واحدة ودون أية منازل عشرية، عند ذلك يمكن وصف هذه البيانات باستخدام جملة (INPUT) التالية:

```
INPUT Id 1-3 Sex 4 Age 5-6   @ 7 (V1 - V50) (1.0) ;
```

إذ يأخذ رقم الحالة id الأعمدة الثلاثة الأولى (١ و ٢ و ٣) و يأخذ الجنس Sex العمود رقم (٤)، والعمر ( Age) العمودين (٥ و ٦). أما الفقرات (V1 - V50) فتبدأ من العمود رقم (٧)، وتحدد من خلال الرمز ( @ ) بداية الأعمدة التي تمثل المتغيرات الموجودة بين قوسين، وفي المثال هذا تبدأ الفقرات (V1 - V50) من العمود رقم ٧، وتشير (@ 7) الى أن العمود رقم ٧ يمثل بداية الأعمدة التي تشير الى الفقرات الخمسين (V1 - V50)، ويمثل الفقرة الأولى العمود رقم ٧، والفقرة الثانية العمود رقم ٨، والفقرة الثالثة العمود رقم ٩ وهكذا... وتشير (1.0) الى أنّ كل فقرة ممثلة بعمود واحد، ولا توجد أي منزلة عشرية؛ اذ أنّ عدد المنازل العشرية في هذه الحالة صفر (0) لأنّ المكان الذي يشير إلى

عـدد المـنازل العشرية على يمين الفاصلة العشرية (٠) أمّا المكان الذي يشير الى عدد الأعمدة التـي تمـثـل كـل فـقـرة مـن الـفـقـرات فـعلى يـسارها . ويمكن قراءة المنازل العشرية كذلك بـاستـخدام جـمـلـة INPUT في حـالـة وجود بعض المتغيرات التي تتكون من أرقام تتخللها مـنـازل عـشـريـة. مـثـال : اذا كـان لدينا مجموعة من الأفراد، ولكل منهم رقم متسلسل id مـكون من خانتين (١ و٢)، (e, d, c, b, a)، مثلت الأولى منها (a) بأربعة أعمدة (٣ــ ٦)، مثل الأخيران منها منزلتين عشريتين، ومثلت العلامة الثانية (b) بالعمودين (٧ و٨) وبـدون أيّـة مـنـازل عشرية في حين مثلت العلامة C بخمسة أعمدة (٩ ــ ١٣)، مثلت الثلاثة الأخيرة منها ثلاث منازل عشرية. ومثلت العلامة d بالعمود (١٤) ودون أيّ منزلة عشريّة، والعلامة (e) بالعمودين (١٥ ــ ١٦) اللذين يمثلان منزلتين عشريتين.

ويمكن توصيف البيانات في المثال السابق باستخدام جملة INPUT التالية :

```
INPUT id 1-2 a 3-6 .2 b 7-8 c 9-13 .3 d 14 e 15-16 .2;
```

إذ تشيرالأرقام ;2. ,3. ,2. إلى عدد المنازل العشرية للعلامات a c e على الترتيب.

٢. اذا كـانـت جـمـلـة INPUT طويلة تحتاج إلى أكثر من سطر لكتابتها فانه يمكن كتابة ما يـتـبـقـى منها في السطر التالي، ويجب عدم تجزئة كتابة متغير ما بحيث يكون جزء منه في الـسـطـر الأول والجزء الآخر في السطر الذي يليه، بل يجب أن يكون المتغير كاملا اما في السطر الأوّل وامّا في السطر الثاني ومثال على ذلك.

```
INPUT Height 23-27 Weight 30-34 Sex $ 37
      Age 54-55 Name $ 60-70;
```

٣. اذا كـانـت قـيـم بـعـض المتغيرات لبعض الأفراد غير معروفة Missing كأن يكون الوزن والـطـول Height, Weight غير معروفين لبعض الأفراد، وبقية المتغيرات الاسم والعمر

والجنس Name, Age, Sex معروفة فان SAS يتعامل مع قيم الوزن والطول لهؤلاء الأفراد على أساس أنها قيم غير موجودة Missing Value ، و يطبع (٠) لتعبر عن القيم المفقودة.

٤. اذا كان حجم البيانات المتعلقة بكل حالة أكثر من (٨٠) عموداً، أي أنها تأخذ أكثر من بطاقة واحدة لكل حالة فأنه يمكن أن يقرأ السطر الثاني أو الثالث أو الرابع باستخدام جملة INPUT حسب عدد الأسطر التي تمثل البيانات المتعلقة بكل حالة، وذلك بكتابة رقم السطر بعد الرمز ( # ) مباشرة، ثم ترك فراغ، ووصف البيانات المتعلقة لكل سطر مثال :

```
INPUT  a   3-5 b 45-50
 #  2 x 5-10;
```

حيث أن نظام SAS يقرأ البيانات المتعلقة في المتغير a من السطر الأول لكل حالة، في الأعمدة من (٣ــ ٥)، وكذلك للمتغير b ، إذ أن المعلومات المتعلقة به موجودة في السطر الأول ومحددة في الأعمدة (٤٥ ــ ٥٠)، أما المتغير x فانه موجود في السطر الثاني (2 ) والمعلومات المتعلقة به في الأعمدة من (٥ ــ ١٠) لكل حالة.

٥. وهنالك طريقة سهلة لقراءة البيانات باستخدام جملة INPUT إذا تحققت الشروط التالية في هذه البيانات :

١. أن يوجد، على الأقل، فراغ واحد بين قيم كل متغير والمتغير الذي يليه من متغيرات الدراسة.

٢. ألاّ تزيد الأحرف التي تمثل رمز اسم المتغير على ثمانية.

٣. ألاّ تحتوي البيانات على قيم مفقودة Missing Values وفي هذه الحالة يجب وضع (ما لتمثل هذه القيمة المفقودة.

٤. يجب أن تكتب البيانات مباشرة هكذا (60.5)، في حالة احتوائها على قيم عددية لها منزلة عشرية مثل (٦٠,٥) تكتب كما يلي (60.5).

** اذا تحققت جميع الشروط الأربعة السابقة معاً أمكن قراءة البيانات بطريقة سهلة جداً وفق الخطوات الثلاث التالية :

أ ) اطبع كلمة INPUT

ب ) اكتب اسم المتغير الأول من متغيرات الدراسة كما يلي :

INPUT name

ج ) اذا كانت قيم المتغير الأول ممثلة بأحرف فضع إشارة $ بعد اسم المتغير، واذا كانت ممثلة بأرقام فلا داعي لوجود هذه الاشارة $ كما يلي :

INPUT name $

أعد الخطوتين (ب، ج) حتى تنتهي من كتابة جميع المتغيرات، بترك فراغ واحد على الأقل بين المتغير والمتغير الآخر، وفي النهاية ضع (;) لتشير الى نهاية جملة INPUT، ويمكن توضيح ذلك كما يلي :

INPUT name $ sex $ age height weight;

عند استخدام هذه الطريقة يجب كتابة جميع المتغيرات في جملة INPUT، ولا يمكن أن تقفز عن قراءة أي منها والانتقال إلى متغير آخر، ويجب قراءتها جميعاً معاً .

### ٣ ــ ٣ اجراء العمليات الحسابية

يمكن اجراء جميع التحويلات باستخدام العمليات الحسابية جميعها عن طريق نظام SAS من أجل إيجاد متغيرات جديدة لكل حالة، من خلال المتغيرات المعرفة في جملة INPUT، باجراء بعض العمليات الحسابية المطلوبة مثال :

إذا أردت تحويل الوزن Weight من وحدة الباوند إلى وحدة الكيلوغرام، بضرب قيمة الوزن Weight في القيمة (٠,٤٥) كما يلي :

Wtkilo = Weight ★ 0.45 ;

إذ تـشير (★) إلى عـمـلـية الضرب و (Wtkilo) الى الوزن المتغير الجديد محولاً إلى الكيلو غرام بدلا من (Weight) الممثل بوحدة الباوند؛ اذ أن كل باوند يساوي ٠,٤٥ من الكيلو غرام.

ويمـكـن اجـراء الـعـمـليات الحسابية الأخرى كذلك باستخدام نظام SAS. ويمكن توضيح الرموز التي تتعلق بكل عملية من العمليات الحسابية كما يلي :

| العملية الحسابية | الرمـز في SAS | مثال جبري | مثال في SAS |
|---|---|---|---|
| الجمع | + | y←X + Z | y = X + Z |
| الطـــرح | - | y←X − Z | y = X − Z |
| الضرب | ★ | y←X * Z | y = X * Z |
| القسمة | / | y←X/Z | y = X / Z |
| مرفوعاً الى الأس | ★★ | $y \leftarrow X^2$ | y = X ** 2 |

يمكن جمع العديد من المتغيرات في (SAS) دون وضع اشارة الجمع بين المتغيرات، باستخدام الاجراء SUM مثلا : اذا أردنا استخراج الدرجة الكلية (Total) التي تمثل مجموع الخمسين فقرة (V1-V50) أمكن ذلك باستخدام ال SAS كما يلي :

```
Total = SUM(of V1 - V50);
```

أو

```
Total = SUM(of V1 V2 V3 V4 V5 V6 V7 V8.... V49 V50);
```

اذا أردنـا جمـع الـفقرات الفردية (odd) الموجودة في الفقرات V1 - V10 باستخدام (SUM) أمكن ذلك كما يلي :

```
odd = SUM(of V1 V3 V5 V7 V9);
```

ويمكن اتباع الطريقة العادية كما يلي :

```
odd = V1+V3+V5+V7+V9;
```

اذ أن النتيجة في كلتا الحالتين متساوية. لكن في حالة وجود أعداد كبيرة من الفقرات يصبح من الصعب اجراء عملية الجمع بالطريقة التقليدية، ولذلك يمكن استخدام الاجراء ;(أسماء المتغيرات Total = SUM(of للاختصار.

كما يمكن استخدام الاجراء ;(أسماء المتغيرات Total = SUM(of لحساب المجموع لعدد من المتغيرات حتى لو وجد متغير نتج عن حاصل ضرب متغيرين آخرين :

مثال :

Total = SUM(of V1-V5 V3★V10 V2★V4★V6);

اذ يستخرج نظام SAS أوّلاً نتيجة عملية الضرب من المتغيرات، ثم نتيجة الجمع، ففي مثالنا هذا يستخرج أوّلاً ناتج حاصل ضرب V3 ★ V10 ثم ناتج حاصل ضرب V4 ★ V6 ★ V2 ثم ناتج جمع هذه النواتج مع الفقرات V1 - V5 ثم جمعها ووضعه في متغير جديد اسمه (Total).

هنالك العديد من الاجراءات يمكن استخدامها في نظام SAS بشكل مختصر وسريع لحساب بعض الاحصائيات ومنها :

١. الجذر التربيعي لناتج عمليات حسابية. (خلاصة عمليات حسابية) SORT شريطة أن تكون اشارة هذا الناتج موجبة مثال :

a = SQRT (b ★ c - (d+e));

ومعنى هذا أن المتغير (a) هو الجذر التربيعي لحاصل ضرب المتغيرين b, c مطروحاً منه حاصل جمع المتغيرين d, e

٢. المتوسط الحسابي لدرجات عدد من المفحوصين. ; (عدد من المتغيرات MEAN (of باستخدام نظام SAS في المثال التالي :

a = MEAN (of b c d e f) ;

ومعنى ذلك أن المتغير (a) في هذا المثال هو المتوسط الحسابي لعلامات عدد من المفحوصين (b, c, d, e, f).

٣. الانحراف المعياري التالي لدرجات عدد من المفحوصين. (عدد من المتغيرات) STD باستعمال SAS.

```
c = STD (a, b) ;
```

ومعنى هذا أن المتغير c هو الانحراف المعياري لقيم (a, b).

٤. الخطأ المعياري لعلامات عدد من المفحوصين. (عدد من المتغيرات) STDERR يمكن أن يستخرج في المثال التالي :

```
b = STDERR (a,c,d);
```

ومعنى هذا أن المتغير b هو الخطأ المعياري لقياس علامات عدد من المفحوصين (a, c, d)

٥. التباين لعلامات عدد من المفحوصين. (عدد من المتغيرات) VAR كما في المثال التالي :

```
a = VAR (b,c,d,e,f);
```

ومعنى هذا أن المتغير a هو التباين لعلامات مجموعة من الأفراد هم (b, c, d, e, f)

٦. معامل الالتواء لعلامات مجموعة من الأفراد (عدد من المتغيرات) SKEWNESS كما في المثال التالي :

```
a = SKEWNESS (b,c,d,e,f);
```

ومعنى هذا أن المتغير a هو قيمة معامل الالتواء لمجموعة من العلامات (b,c,d,e,f)

٧. المدى المطلق لعلامات مجموعة من المفحوصين. (عدد من المتغيرات) RANGE يستخرج ذلك في المثال التالي :

a = RANGE (b,c,d,e) ;

وهذا يعني أن قيمة المتغير a والذي هو عبارة عن المدى المطلق لعلامات مجموعة من الأفراد (b,c,d,e)

٨. أكبر قيمة من بين مجموعة متغيرات. (عدد من المتغيرات) MAX، كما في المثال التالي :

a = MAX (b,c,d,e);

وهذا يعني أنه قيمة المتغير a هي أكبر قيمة من بين مجموعة القيم (b,c,d,e)

٩. أصغر قيمة من بين مجموعة متغيرات. (عدد من المتغيرات) MIN كما في المثال التالي :

b = MIN(a,b,c,d,e);

إذ أن قيمة المتغير b هي أصغر قيمة من بين مجموعة من القيم (a,c,d,e)

١٠. معامل التفلطح لمجموعة من العلامات. (العلامات) KURTOSIS كما في المثال التالي :

k = KURTOSIS (a,b,c,d) ;

إذ أن قيمة المتغير k هي معامل التفلطح الناتج لمجموعة من العلامات (a,b,c,d).

هنالك العديد من الإحصائيات الأخرى التي لن يتطرق اليها في هذا الدليل، و ينصح الأفراد المهتمين بتعرفها أن يراجعوا الدليل الأصلي لنظام SAS، ان دليلنا هذا أعد خصيصاً للمبتدئين، ولذلك اكتفي بالتطرق الى هذه المعالجات المبدئية، التي قد تلزم لاجراء بعض المعالجات الاحصائية الأكثر تقدماً بدلاً من استخدام القيم الخام للمتغيرات مثال : اذا كانت لدينا مجموعة من البيانات الخام التي تتعلق بعلامات أفراد صف ما لعدة مواد فاذا كان التحليل الاحصائي المطلوب، في هذه الحالة يعتمد على الانحراف المعياري

والمتوسط الحسابي والخطأ المعياري لعلامات كل مادة، ولا يعتمد على العلامات الخام لهذه المواد، فمن المفضل أولا حساب قيم معاملات الانحراف المعياري والمتوسط الحسابي والخطأ المعياري لعلامات كل مادة ثم اجراء العمليات الاحصائية باستخدام القيم الجديدة المستخرجة من العلامات الخام، وهي الانحراف المعياري والمتوسط الحسابي والخطأ المعياري.

فيما يلي مثال لكل علاقة من العلاقات السابقة الذكر:

١. الجذر التربيعي

a = SQRT (6 * 3 - (5 + 4);

الجـــــــواب

a = SQRT (9) = 3

٢. المتوسط الحسابي

a = MEAN (1 2 3 4 5) ;

الجـــــــواب

a = 3

٣. الانحراف المعياري

c = STD (2,6) ;

الجـــــــواب

c = 2.83

٤. الخطأ المعياري

b STDERR 2,6 ;

الجـــــــواب

b = 2

٥. التباين

a = VAR (2, 6);

الجـــــــواب

a = 8

٦. معامل الالتواء

a = SKEWNESS (0,1,1);

الجـــــــواب

a = - 1,73

٧. المدى

a = RANGE (3,1,6,- 2,4) ;

الجـــــــواب

a = 8

٨. أكبر قيمة

a = MAX (3,1,6, - 2,4);

الجـــــواب

a = 6

٩. اصغر قيمة

b = MIN (3,1,6, - 2,4) ;

الجـــــواب

b = - 2

١٠. معامل التفلطح

k = KURTOSIS (0,1,0,1);

الجـــــواب

k = -6

★★ جملة DELETE;

تستخدم هذه الجملة في البرنامج اذا رغبنا في قراءة بعض البيانات المتعلقة بمستوى أو مستويات بعض المتغيرات والغاء المستويات الأخرى أو اسقاطها. مثال : اذا أردنا اجراء تحليل يتعلق بمتغير الجنس على الذكور فقط وإسقاط الإناث، أمكن ذلك باستخدام جملة (DELETE) كما يلي :

```
IF Sex EQ 2 THEN DELETE;
```

وهذه الجملة تعني أنه اذا كان متغير الجنس يساوي (EQ) (٢)، وهو رمز الاناث، فاسقطه من عملية التحليل، ومعنى هذا أن البيانات المتبقية تتعلق بعينة الذكور فقط (Sex EQ 1).

مثال آخر:

```
DATA Ali;
INPUT Id 1- 3 Sex 4 Age 5-6 b 7-8 c 9-10;
If Age  <  15 THEN DELETE;
a = SQRT(b);
k = MEAN(b c);
```

```
d = STD (b c ) ;
l = STDERR (b c);
m = VAR (b c);
Total = b + c;
CARDS;
.
.
```

البيانات

```
.
.
;
```

في هذا المثال تقرأ البيانات الموجودة بعد جملة (CARDS) حسب جملة INPUT . وبعد ذلك هنالك استفساراً إذا كان العمر أقل من (١٥) سنة فأسقطه من عمليات التحليل وفي هذه الحالة تجري العمليات التالية فقط على الأفراد الذين تزيد أعمارهم عن (١٥) سنة، وتحسب :

١ . الجذر التربيعي لقيم المتغير b لكل شخص، ووضعه في متغير جديد اسمه a .

٢ . المتوسط الحسابي لقيم المتغيرين (b c) لكل شخص و يوضع في المتغير الجديد (k) .

٣ . الانحراف المعياري لقيم المتغيرين (b c) لكل شخص و يوضع في المتغير الجديد (d) .

٤ . الخطأ المعياري لقيم المتغيرين (b c) لكل شخص و يوضع في المتغير الجديد (l) .

٥ . احتساب التباين لقيم المتغيرين (b c) لكل شخص و يوضع في المتغير الجديد (m)

٦ . الدرجة الكلية لكل شخص والمتمثلة بحاصل جمع قيم المتغيرين (b c) وتوضع في المتغير الجديد (Total)

اجريت جميع هذه العمليات الست على عينة الأفراد الذين أعمارهم أكبر من أو تساوي (١٥) سنة فقط .

## ٣ ـ ٤ جملة IF الشرطية

هناك استخدامان لهذه الجملة هما :

١. IF متبوعة ب THEN
٢. IF غير متبوعة ب THEN

ويمكن استخدام النوع الأول في أكثر من اجراء. وفيما يلي أمثلة توضح ذلك :

١.
```
IF Age  >  15 THEN DELETE;
```

يشير هذا المثال الى استخدام جملة IF في حالة حذف مستويات بعض المتغيرات كما هو في جملة DELETE السابقة الذكر.

٢.
```
IF Year  = 1976 THEN Color = Blue;
ELSE Color = red;
```

يشير هذا المثال الى استخدام جملة (IF) من أجل أيجاد متغير جديد، اذا تحقق الشرط ، أما اذا لم يتحقق فان المتغير الجديد يأخذ رمزاً آخر، واذا كانت السنة مساو ية ل ١٩٧٦ فان اللون يكون أزرق (Blue)، واذا لم يتحقق هذا الشرط (ELSE) فان اللون يكون أحمر (Red).

٣.
```
IF x EQ 0 THEN IF y NE 0 THEN d=1;
ELSE IF x NE 0 THEN IF y EQ 0 THEN d = 2;
```

في هذا المثال يستفسر عن قيمة المتغير x ، هل تساوي صفراً (x = 0) فاذا كان الأمر كذلك فاننا نستفسر عن قيمة المتغير Y ، هل هي غير مساو ية ل (صفر) ؟ فاذا كان الأمر كذلك حُرِّر متغير جديد اسمه (d)، قيمته تساوي (١). أما اذا كانت قيمة المتغير (x) لا تساوي صفراً وقيمة المتغير (Y) تساوي صفراً فان قيمة المتغير الجديد d تساوي ٢ (d = 2)

٤ .

```
IF x = y THEN DO;
x = x + 1 ;
END;
a = x + y ;
```

في هذا المثال نستفسر عن قيمة (x) هل تساوي y ؟ (x = y)، فاذا كانت كذلك عـنـدهـا أضفنا (١) الى المتغير (x) x = x + 1 ثم أعدنا الاستفسار الى أن تصبح قيمة المتغير (x) لا تـسـاوي y، وعـنـدهـا نخرج من جملة (Do)، ونستخرج قيمة المتغير a التي تساوي مجموع المتغيرين (x ,y). (a = x + y).

و يـسـتـخـدم الـنـوع الثاني من جملة IF دون كلمة (THEN) في حالة تحقق شرط مـعين؛ كـان تـقـول : فـقـط اذا كان أفراد العينة ذكوراً؛ (IF Sex = m)، وهذا يعني أنه اسـتـخـدم عـيـنـة الذكور (m) فقط واهمل عينة الاناث. أو (IF Age = 40) أي أنّه اذا كان العمر أكبر من أو يساوي (٤٠) سنة فقط فأجر التحليل المطلوب.

يـمـكـن اسـتـخـدام جـمـلـة IF في حـالـة وجـود أكـثـر من مقارنة؛ إذ يمكن استخدام (AND) أو (OR) معها من أجل تحقيق شرط معين مثال :

```
IF Age LT 13 AND Height GT 72 THEN a = 1;
IF Height GE 60 OR Weight GT 100 THEN a = 2;
```

تـشير الجـمـلـة الأولى الى أنـه اذا كـان الـعـمـر (Age) أقل من (LT) ١٣ والطول (Height) أكـبر من (GT) ٢٧ فان عمر الفرد يكون ضمن المستوى الأول من العمر الذي عـبـر عـنـه ب (a = 1). أمـا الجـمـلـة الثانية فتعني أنه اذا كان الطول أكبر من أو يساوي (GE) ٦٠ أو الـوزن (Weight) أكـبر من (GT) ١٠٠ فان الفرد يقع ضمن المستوى الثاني من الطول الذي عبر عنه ب (A = 2)

ومما سبق يلاحظ أنه يمكن استخدام المقارنات التالية في جملة (IF)

| اسم المقارنة | الرمز | الاشارة |
|---|---|---|
| أقل من | LT | < |
| أقل من أو يساوي | LE | <= |
| أكبر من | GT | > |
| أكبر من أو يساوي | GE | >= |
| يساوي | EQ | = |
| لا يساوي | NE | ¬= |
| ليس أقل من | NL | ¬< |
| ليس أكبر من | NG | ¬> |

عند اجراء أي نوع من المقارنات أو العلاقات يمكن استخدام إما الإشارة وإما الرمز الذي يعبر عن تلك العلاقة .

### ٣ ـ ٥ جملة الانتقال GOTO

تستخدم هذه الجملة في الرزمة الإحصائية (SAS) اذا أردت تنفيذ جملة ما ، ثم العودة الى المكان الأصلي في البرنامج .

مثال :

```
DATA aa;
INPUT x y z;
If x  >   5 THEN GO TO ok;
x= x + 1;
RETURN;
ok : b = x + z;
CARDS;
.
```

.

.

.

.

.

;

في هذا المثال تقرأ البيانات المتعلقة بالمتغيرات (x y z) حسب جملة (INPUT) المستخدمة، و بعد ذلك يستفسر عن قيمة المتغير x، هل هي أكبر من (5) فاذا كان الأمر كذلك (GO To ok) انتقلنا الى جملة ;ok: b = x + z وتجمع قيمة المتغيرين x وz وتوضع في المتغير b. واذا كانت قيمة المتغير x ليست أكبر من (5) فاننا لا ننتقل الى جملة ;ok : b = x + z؛ اذ أن قيمة (x) أقل من (5) وفي هذه الحالة تنفذ الجملة التي تلي جملة الاستفسار وهي ;x = x+1، باضافة (1) الى قيمة (x) القديمة ثم ننتقل الى جملة ;RETURN التي تعيد الاستفسار مرة أخرى عن قيمة x هل اصبحت الآن أكبر من (5) ؟ وهكذا الى أن تصبح أكبر من (5)، وعندها ننتقل الى جملة ;ok: b = x + z وننفذ الخطوات التي تليها ان وجدت.

## ٣ ــ ٦ جملة المصفوفات ARRAY

تستخدم هذه الجملة عادة من أجل أن نبدل قيمة بعض المتغيرات أو كلها قيماً أخرى جديدة، أو عكس قيم مستوياتها، مثال: اذا كان لديك (١٠) فقرات (V10 - V1) أعطيت الاجابة عن كل مستوى من مستوياتها (موافق بشدة، موافق، متردد، غير موافق، غير موافق بشدة) القيم التالية (١ ٢ ٣ ٤ ٥) على الترتيب، وأردت تغيير هذه القيم أو عكسها بحيث تأخذ (٥ ٤ ٣ ٢ ١) على الترتيب فانه يتم ذلك باستخدام جملة ARRAY، والمثال التالي يوضح ذلك:

```
DATA kk;
INPUT id 1-3    @4 (V1 - V10) (1.0) ;
ARRAY V  {10} V1 - V10;
Do i = 1 To 10;
If V {i}  EQ 1 THEN V {i} = 5 ;
ELSE IF V {i}  EQ 2 THEN V {i} = 4 ;
ELSE IF V {i} EQ 3 THEN V {i} = 3;
ELSE IF V {i} EQ 4 THEN V {i} = 2;
ELSE IF V {i}  EQ 5 THEN V {i} = 1;
END;
CARDS;
.
                    البيانات
.
.
.
.
.
.
;
```

في هـذا المثال تقرأ البيانات أوّلا حسب جملة (INPUT) والمتعلقة بالفقرات (V1 - V10)، ومن أجل عكس قيم هذه الفقرات تستخدم جملة (ARRAY)، إذ أنّ الجملة

```
ARRAY V {10} V1 - V10;
```

تـعـني أن عدد عناصر جملة ARRAY عشرة، وهي V1 - V10 . ومن أجل عكس هذه القيم نـسـتـخدم، بالاضافة الى جملة (ARRAY)، جملة (DO) وجملة IF متبوعة ب THEN كما في المثال السابق حيث

DO i = 1 To 10;

وهـذا يـعـنـي أن جـميـع الـفقرات سوف تعكس قيمها في هذا المثال. ويمكن أن تعكس قيم بـعض الفقرات لا جميعها، مع الاحتفاظ بالقيم الأصلية للفقرات الأخرى. وفي هذه الحالة نكتفي بتحديد أرقام الفقرات المراد تغيير قيمها في جملة (DO) كما يلي:

DO i = 1,3,4,7,9;

علماً بأن عدد العناصر في جملة ARRAY هي عشرة والجملة

IF V {i} EQ 1 THEN V {i} = 5;

تعني أنه اذا كانت قيمة أي فقرة من الفقرات المحددة في جملة DO أعلاه تساوي (١) فانها تغيّر الى (٥) والجملة الثانية:

ELSE IF V{i} EQ 2 THEN V {i} = 4 ;

تـعـني أنه اذا كانت القيم التي تأخذها كل فقرة من الفقرات المحددة في جملة DO تساوي (٢) فانها تغيّر الى (٤). وكذلك الجملة

ELSE IF V{i} EQ 3 THEN V {i} = 3;

هـذه الجـمـلة ليست ضرورية لأن الفقرات التي قيمها (٣) سوف تعكس الى القيمة نفسها (٣)، والجملة

ELSE IF V {i} EQ 4 THEN V {i} = 2;

اذا كـانـت أرقـام الـفـقـرات المـحددة في جملة DO تأخذ القيمة (٤) استبدلنا بقيمتها قيمة أخرى هي (٢). وكذلك الجملة

ELSE IF V {i} EQ 5 THEN V{i} = 1;

بحيث نستبدل بقيم الفقرات المحددة في الجملة DO التي تأخذ القيمة (٥) القيمة (١).

ملاحظة ١ : لانهاء جملة DO لا بد من استخدام جملة ;END

ملاحظة ٢ : يجب استخدام الأقواس من النوع { } في الجمل السابقة دون أي نوع آخر من الأقواس.

* يمكن تصحيح امتحان ما باستخدام الأسلوب نفسه المتبع في المثال السابق، ويمكن توضيح ذلك بالمثال التالي :

امتحان مكون من (٢٥) فقرة (V1 - V25)

وعدد بدائل فقرات هذا الامتحان هو (٤)، (١ ٢ ٣ ٤) ومفتاح الاجابة عن الفقرات كما يلي :

أ ) الفقرات التي إجابتها الصحيحة البديل رقم (١) هي (٢، ٣، ٤، ٦، ١٤، ١٩، ٢١)

ب ) الفقرات التي إجابتها الصحيحة البديل رقم (٢) هي (٥، ٧، ٨، ١٣، ١٦، ١٨، ٢٢، ٢٥)

ج ) الفقرات التي إجابتها الصحيحة البديل رقم (٣) هي (١، ١٠، ١٢، ١٧، ٢٠، ٢٤)

د ) الفقرات التي إجابتها الصحيحة البديل رقم (٤) هي (٩، ١١، ١٥، ٢٣)

لتصحيح هذه الفقرات، بحيث تأخذ الاجابة الصحيحة، عن الفقرة درجة مقدارها (١)، وتأخذ الاجابة الخاطئة (صفراً)ـ نستخدم جملة ARRAY وجملة DO وجملة IF متبوعة ب THEN . والبرنامج التالي يوضح عملية التصحيح هذه :

```
DATA a;
INPUT id 1-3    @4 (V1 - V25)(١٠٥) ;

ARRAY V {25} V1 - V25;                                   .١

DO i = 2, 3, 4, 6, 14, 19, 21;
```

. ٢

```
IF V{i} EQ 1 THEN V{i} = 1;
ELSE V{i} = 0;
END;
```

. ٣

```
DO i = 5, 7, 8, 13, 16, 18, 22, 25;
IF V{i} EQ 2 THEN V{i} = 1 ;
ELSE V{i} = 0;
END;
```

. ٤

```
DO i = 1, 10, 12, 17, 20, 24;
IF V{i} EQ 3 THEN V{i} = 1;
ELSE V{i} = 0;
END;
```

. ٥

```
DO i = 9, 11, 15, 23 ;
IF V {i} EQ 4 THEN V{i} = 1;
ELSE V {i} = 0;
END;
```

. ٦

```
Total = SUM (of V1 - V25) ;
CARDS;
```

البيانات.....

.

.

.

.

.

;

لقد صححنا، من خلال هذا البرنامج، امتحاناً مكوناً من ٢٥ فقرة، بعد قراءة البيانات المتعلقة بكل فقرة باستخدام جملة (INPUT)، كما يلي :

١. حددنا عناصر جملة ARRAY فبلغت ٢٥ فقرة (V1-V25)

ARRAY V {25} V1-V25;

٢. وفقاً للاجراء رقم (٢) أعلاه حددنا أرقام الفقرات التي مفتاح الاجابة الصحيحة عنها هو (١)، كما هو موضح في جملة DO وهي (٢، ٣، ٤، ٦، ١٤، ١٩، ٢١) وقد استفسرنا عن هذه الفقرات جميعاً، هل الاجابة عن أي منها هي الاجابة رقم (١) ؟ واذا كانت كذلك فانها تعطى درجة مقدارها (١)، واذا لم تكن كذلك فان الفقرة تعطى درجة مقدارها صفراً (٠) وبعد الانتهاء من ذلك انتقلنا الى الفقرات التي مفتاح الاجابة عنها هو البديل رقم (٢) وهي (٥، ٧، ٨، ١٣، ١٦، ١٨، ٢٢، ٢٥) كما هو موضح في جملة DO في الاجراء رقم (٣) في البرنامج السابق. وقد استفسرنا عن كل فقرة، هل الاجابة عنها هي البديل رقم (٢) ؟ فاذا كان الأمر كذلك أعطيت كل فقرة من هذا القبيل درجة مقدارها (١). واذا كانت الاجابة بديلاً آخر أعطيت كل فقرة من هذا القبيل صفراً (٠) وتتبع الاجراءات نفسها مع الفقرات الأخرى التي مفتاح الاجابة عنها بدائل أخرى مثل (٣) أو (٤). وهذا موضح في الاجراءين (٤ و ٥) في البرنامج السابق.

بعد الانتهاء من تصحيح الفقرات حسب مفتاح الإجابة الصحيحة تحسب الدرجة الكلية لكل طالب، وهي مجموع الدرجات التي حصل عليها على الفقرات جميعها كما هو موضح في الاجراء رقم (٦).

# الفصل الرابع

## الاجراءات الاحصائية

بعد هذا العرض الموجو والمبسط لكيفية إدخال البيانات إلى جهاز الحاسوب، باستخدام الرزمة الإحصائية (SAS) من خلال جمله (INPUT)، وتعرّفنا بعض الإجراءات المتعلقة بعملية تحويل قيم بعض البيانات إلى قيم أخرى باستخدام جملة (ARRAY)، وجملة (IF)، وتصحيح اختبار ما من خلال هذه الجمل حسب مفتاح التصحيح، وقد تعرفنا، كذلك، الطريقة التي من خلالها يمكن التحكم بعملية اختيار البيانات التي سوف تجرى عليها العمليات الاحصائية، واهمال البيانات الاخرى التي ليس لها ضرورة في عملية التحليل الاحصائي، باستخدام جملة IF الشرطية، واذا تحقق هذا الشرط فانه يلغى باستخدام جملة (IF الشرط THEN DELETE;). كما تعرفنا كيفية استخدام العمليات الحسابية (الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة، والأس) وكيفية استخدام العمليات المنطقية (يساوي، ولا يساوي، وأقل من، وأكبر من، وأقل من أو يساوي، وأكبر من أو يساوي، وليس أقل من، وليس أكبر من) في برنامج (SAS).

و يستخدم الإجراءات جميعها في البرنامج قبل جملة (CARDS;) تسمى بمجموعها بالاضافة الى البيانات المدخلة مجموعة البيانات (Data set) أو بخطوات ترتيب البيانات (Data Setps)

وهذه المجموعة وحدها غير كافية لاجراء التحليل الاحصائي، فهناك إجراءات أخرى يطلب من خلالها، اجراء التحليل الإحصائي للبيانات المدخلة، والتي عرّفت ووضعت في مجموعة البيانات (Data Set)، وتسمى هذه الاجراءات باجراءات التحليل (Procedure Steps)، وتستخدم، بعد آخر بطاقة من البيانات والتي تنتهي ب (;)، وتأتي بعدها مباشرة جمل إجراءات التحليل الاحصائي، يُختار الإجراء الإحصائي المناسب الذي من خلاله يستدعي البرنامج الفرعي المعني به من الحاسوب، والذي يقرأ البيانات التي رتبت ووضعت من خلال مجموعة البيانات (Data Set) ثم عولجت احصائياً واستخرجت النتائج المطلوبة، ثم طبعت بعد عملية تنفيذ البرنامج من خلال ملف النتائج الذي يكون إسمه (Lis . اسم البرنامج).

إذا كـان اسـم الـبـرنـامـج (Ali. Dat) فإن ملف النتائج هو (Ali. Lis)، أما إذا أردنـا الـتـأكـد من وجود او عدم وجود اخطاء بعد عملية تنفيذ البرنامج فإننا نرجع الى ملف (Ali. Log)، فـاذا وجـدت اخـطـاء رجعنا الى البرنامج الأصلي (Ali. Dat) وصححناها. اما اذا لم توجد فان النتائج الموجودة تحت اسم (Ali. Lis) هي المطلوب الحصول عليها، لذا فـانـنـا نطبعها على أوراق خارجية ونكون قد حصلنا على المطلوب من البيانات التي ادخلت الى الحاسوب من عمليات إحصائية مناسبة تجيب عن الاسئلة المتعلقة بها.

ولـنـتـعـرّف الإجراءات الإحصائية التي نحصل من خلالها على التحليل الاحصائي المنـاسـب سيتناول هذا الدليل بعض هذه الإجراءات التي يستخدمها الباحثون التربويون بشكل كبير متكرر، ومما تجدر الاشارة إليه أنها استعرضت بإيجاز، المهتمون بمعلومات مفصلة عنها فبامكانهم الرجوع إلى الدليل الخاص باستخدام برامج ال (SAS) في مركز الحاسوب، وفي برنامج البحث التربوي والخدمات التربوية والنفسية، ومن هذه الإجراءات :

**٤ ــ ١ اجراء الطباعة ;PROC PRINT**

يـستخدم هذا الاجراء مباشرة بعد نهاية البيانات، من أجل طباعة البيانات بنفس الطريقة التي ادخلت بها وحفظها في ملف النتاأج لحين طباعتها علي الورق.

أما اذا اردت طباعة بيانات تتعلق ببعض المتغيرات فانّ ذلك يتم كما يلي :

```
PROC PRINT;
VAR أسماء المتغيرات ;
```

إذ مـن خـلال VAR نـحـدد اسماء المتغيرات المراد طباعة البيانات المتعلقة بها. ومثال على ذلك :

```
DATA One ;
INPUT name $ Sex $ Age Weight Height;
CARDS;
.
.
.
```

البيانات المتعلقة بالأفراد

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

;

```
PROC PRINT;
VAR Name Sex Age Height;
```

بعد تنفيذ هذا البرنامج الذي يطلب من الرزمة الاحصائية (SAS) طباعة الاسم والعمر والجنس والطول كما في الشكل رقم (٧) التالي :

**شكل رقم (٧)**

**يوضح النتائج الاجراء PROC PRINT السابق**

| OBS | NAME | AGE | SEX | HEIGHT |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ALICE | 13 | F | 56 |
| 2 | BARBARA | 14 | F | 62 |
| 3 | BERNADETTE | 13 | F | 65 |
| 4 | JANE | 12 | F | 59 |
| 5 | JANET | 15 | F | 62 |
| 6 | JOYCE | 11 | F | 51 |
| 7 | JUDY | 14 | F | 64 |
| 8 | LOUISE | 12 | F | 56 |
| 9 | MARY | 15 | F | 66 |
| 10 | ALFRED | 14 | M | 69 |
| 11 | HENRY | 14 | M | 63 |
| 12 | JAMES | 12 | M | 57 |
| 13 | JEFFREY | 13 | M | 62 |
| 14 | JOHN | 12 | M | 59 |
| 15 | PHILIP | 16 | M | 72 |
| 16 | ROBERT | 12 | M | 64 |
| 17 | RONALD | 15 | M | 67 |
| 18 | THOMAS | 11 | M | 57 |
| 19 | WILLIAM | 15 | M | 66 |

## ٤ ـ ٢ اجراء استخراج بعض الاحصائيات الوصفية PROC MEANS;

يستخرج من خلال هذا الاجراء المتوسطات والانحرافات المعيارية ، و بعض الإحصائيات الوصفية الأخرى لجميع المتغيرات المدخلة في البرنامج ، أما إذا كان الباحث معنياً ببعض المتغيرات دون بعض فانه يحدد اسماء المتغيرات المراد استخراج احصائياتها الوصفية باستخدام جملة (VAR) التي تحدد اسماء هذه المتغيرات كمايلي :

```
PROC MEANS;
VAR Age Height Weight;
```

و بعد عملية تنفيذ هذا البرنامج فان نواتج هذا الإجراء تصبح كما في الشكل رقم (٨).

### الشكل رقم (٨)

### نواتج الاجراء PROC MEANS

| VARIABLE | N | MEAN | STANDARD DEVIATION | MINIMUM VALUE | MAXIMUM VALUE | STD ERROR OF MEAN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AGE | 19 | 13.31578947 | 1.49267216 | 11.00000000 | 16.0000000 | 0.34244248 |
| HEIGHT | 19 | 61.94736842 | 5.19052218 | 51.00000000 | 72.0000000 | 1.19078745 |
| WEIGHT | 19 | 99.84210526 | 22.81876216 | 50.00000000 | 150.0000000 | 5.23498307 |

يبين هذا الشكل عدد الحالات N وقيمة المتوسط Mean والانحراف المعياري Stardard Deviation والقيمة الصغرى Minimum Value والقيمة العظمى Maximum Value لكل متغير من المتغيرات الموجودة في جملة (VAR) وهي العمر Age ، والطول Hieght والوزن Wieght . كما يمكن من خلال برنامج PROC MEANS; استخراج بعض الإحصائيات التي تكون موضع اهتمام الباحث دون الاحصائيات الأخرى التي لا تهمه بكتابة اسم الإحصائي المطلوب بعد كلمة (PROC MEANS) كما يلي :ـ

```
PROC MEANS N MEAN STD SUM RANGE;
VAR Age Height Weight;
```

في هذه الحالة يستخرج عدد الحالات N والمتوسط الحسابي Mean والانحراف المعياري Std والمجموع Sum والمدى Range ، فقط ، لكل متغير من المتغيرات الموجودة في جملة VAR .

## ٤ ــ ٣ اجراء ترتيب البيانات ;PROC SORT

من أجل ترتيب البيانات، تمهيداً لإجراء تحليل احصائي معين، يمكن استخدام الاجراء ;PROC SORT متبوعة بجملة By، مع اسم المتغير ــ المتغيرات ــ المراد اجراء عملية ترتيب البيانات تبعاً لها.

إذا كان لدينا مجموعة من البيانات التي فرغت في الحاسوب، تتطلب إجراء تحليل إحصائي معين، فإننا نرتبها حسب رقم أحد المتغيرات وليكن رقم الحالة (id) ــ مثلا ــ كمايلي :

```
PROC SORT;
BY id;
```

و بعد تنفيذ هذا البرنامج ترتّب الرزمة الإحصائية (SAS) هذه البيانات حسب رقم الحالة ترتيباً تصاعدياً، ويمكن ترتيبها وفق أكثر من متغير في إجراء واحد، بوضع أسماء هذه المتغيرات مكان id في الاجراء السابق.

مثال : يمكن اجراء ترتيب البيانات حسب الجنس (Sex) والعمر (Age) كما يلي :

```
PROC SORT;
BY Sex Age;
```

ترتيب البيانات وفق قيم هذه المتغيرات بعد عملية تنفيذ البرنامج. ولعل هذا البرنامج يتيح للمستخدم أن يوظف الملف الواحد للبيانات لأكثر من غرض بدلا من عمل ملف مستقل لكل غرض، الأمر الذي يعطي مرونة وتوفيراً لجهد المستخدم و وقته اللذين يتطلبهما الإجراء الاخير.

يمكن استخدام جملة ترتيب البيانات ;PROC SORT مع اي جملة من جمل (SAS) بهدف إجراء التحليل الاحصائي المناسب لكل مستوى من مستويات المتغير الذي رتبت وفقه البيانات، ويمكن توضيح ذلك في المثال التالي :

```
DATA One;
INPUT Name $ Sex $ Age Height Weight;
CARDS;
.                    البيانات
.
.
.
```

```
PROC SORT;
BY Sex;
PROC PRINT;
VAR name Age Height Weight;
BY Sex;
```

تُرتب الرزمة الإحصائية (SAS) بعد تنفيذ البرنامج البيانات حسب الجنس بوضع الاناث اوّلاً ثم الذكور وذلك لان رمز الاناث (F) ورمز الذكور (M) و بعد ترتيب البيانات تطبع (SAS) ما يتعلق منها بمتغيرات الاسم Name والعمر Age والطول Weight والوزن Weight، مرة للاناث ومرة أخرى للذكور، لكل حالة من الحالات كما هو موضح في الشكل رقم (٩).

## شكل رقم (٩)
## مخرجات برنامج السابق

------------------ SEX=F ------------------

| OBS | NAME | AGE | HEIGHT | WEIGHT |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ALICE | 13 | 56 | 84 |
| 2 | BARBARA | 14 | 62 | 102 |
| 3 | BERNADETTE | 13 | 65 | 98 |
| 4 | JANE | 12 | 59 | 84 |
| 5 | JANET | 15 | 62 | 112 |
| 6 | JOYCE | 11 | 51 | 50 |
| 7 | JUDY | 14 | 64 | 90 |
| 8 | LOUISE | 12 | 56 | 77 |
| 9 | MARY | 15 | 66 | 112 |

------------------ SEX=M ------------------

| OBS | NAME | AGE | HEIGHT | WEIGHT |
|---|---|---|---|---|
| 10 | ALFRED | 14 | 69 | 112 |
| 11 | HENRY | 14 | 63 | 102 |
| 12 | JAMES | 12 | 57 | 83 |
| 13 | JEFFREY | 13 | 62 | 84 |
| 14 | JOHN | 12 | 59 | 99 |
| 15 | PHILIP | 16 | 72 | 150 |
| 16 | ROBERT | 12 | 64 | 128 |
| 17 | RONALD | 15 | 67 | 133 |
| 18 | THOMAS | 11 | 57 | 85 |
| 19 | WILLIAM | 15 | 66 | 112 |

مـثـال آخـر : إذا أردت استخراج بعض الإحصائيات الوصفية لمتغير الوزن weight مرة للذكور، ومرة اخرى للاناث ، فاتبع الاجراءات التالية :

```
DATA One;
 INPUT Name $ Sex $ Age Height Weight;
 CARDS;
 .
 .
 .                  البيانات
 .
 .
 .
;

PROC SORT;
By Sex;
PROC MEANS;
VAR Weight;
By Sex;
```

والشكل رقم (١٠) يوضح مخرجات هذا البرنامج.

**شكل رقم (١٠) يمثل مخرجات البرنامج السابق**

| VARIABLE | N | MEAN | STANDARD DEVIATION | MINIMUM VALUE | MAXIMUM VALUE | STD ERROR OF MEAN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ---------- SEX=F ---------- | | | | | | |
| WEIGHT | 9 | 89.88888889 | 19.41934888 | 50.00000000 | 112.0000000 | 6.47311629 |
| ---------- SEX=M ---------- | | | | | | |
| WEIGHT | 10 | 108.8000000 | 22.75863694 | 83.00000000 | 150.0000000 | 7.19691292 |

## ٤ ــ ٤ اجراءات التمثيل البياني PROC CHART; PROC PLOT;

إذا كانت لديك مجموعة من المتغيرات واردت تمثيلها بيانياً كل متغير على حدة أو بابراز متغير مع متغير آخر أو أكثر، فإن ذلك يتم من خلال جملة الرسم البياني ؛ PROC CHART.

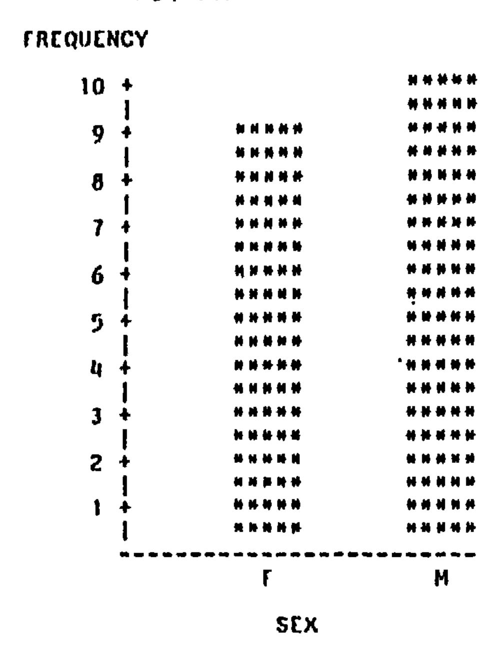
مثال : إذا أردت تمثيل متغير الجنس بيانياً حسب تكرارات القيم فان ذلك يتم كمايلي :

```
DATA chart;
INPUT Sex;
CARDS;
F
M
F          البيانات المتعلقة
M          بالجنس
M
F
F
```

```
PROC CHART,
VBAR Sex;
```

وتحدد جملة VBAR في الرزمة الإحصائية (SAS) محور السينات ليشير إلى مستويات متغير الجنس، بينما يمثل محور الصادرات تكرارات القيم، والشكل رقم (١١) يبين نتائج هذا الإجراء

## شكل رقم (١١)
## نتائج PROC CHART المتعلقة بالبرنامج السابق




أما إذا اردت تحديد المحور العمودي ليشير إلى مستويات متغير الجنس، والمحور الأفقي ليشير إلى التكرارات فإن ذلك يتم من خلال الرزمة الإحصائية (SAS) كمايلي :

```
DATA chart;
INPUT sex;
CARDS;
```

```
F
M
F        البيانات المتعلقة
M        بالجنس
M
F
F
;
PROC CHART;
HBAR Sex;
```

يـشير الإجـراء HBAR الى ان المـحـور الـعـمـودي يخصص للمتغير، والمحور الأفقي لتكرارات القيم. والشكل رقم (١٢) يبين مخرجات هذا الإجراء.

### شكل رقم (١٢)

### مخرجات برنامج (PROC CHART) السابق

```
                         FREQUENCY BAR CHART
SEX                                    FREQ   CUM.    PERCENT    CUM.
                                              FREQ               PERCENT
         |
F        |******************            9      9      47.37      47.37
         |
M        |********************         10     19      52.63     100.00
         |
         ----+---+---+---+---+
             2   4   6   8  10

               FREQUENCY
```

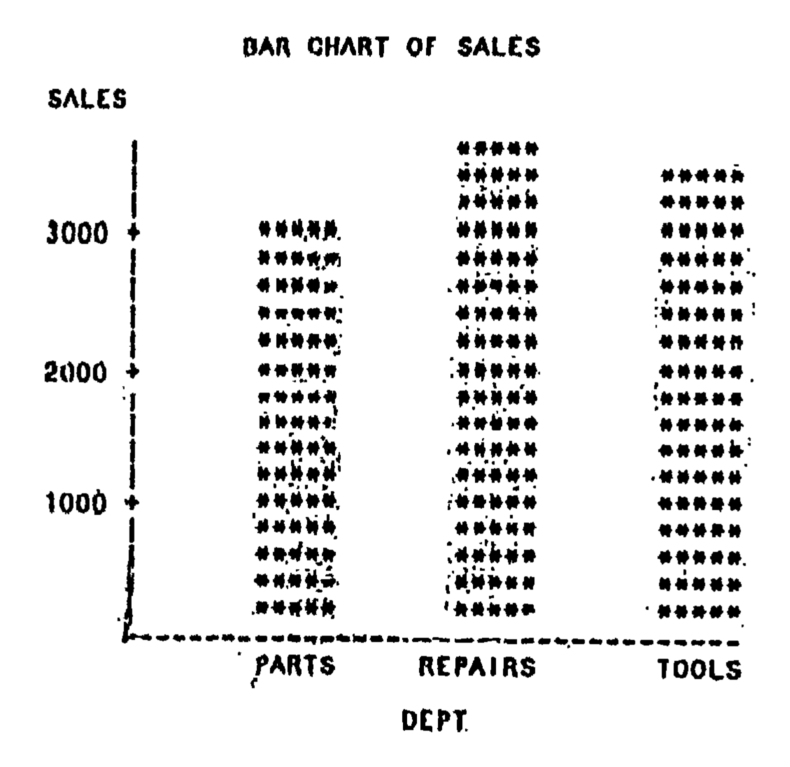
وإذا أردت تمثيل العلاقة بين متغيرين أو أكثر بيانياً أمكن ذلك من خلال الرزمة الاحصائية (SAS)، كمايلي :

```
PROC CHART;
VBAR Dept / Sumvar = sales;
```

من خلال هذا الاجراء يمكن تمثيل العلاقة بين متغير الدائرة Dept ومتغير المبيعات Sales في المثال السابق، بأن يحدد محور السينات ليمثل الدائرة Dept ومحور الصادرات ليمثل المبيعات (Sales) والشكل رقم (١٣) يبين نواتج هذا الإجراء.

**شكل رقم (١٣)**

**مخرجات برنامج PROC CHART للعلاقة بين متغيرين**



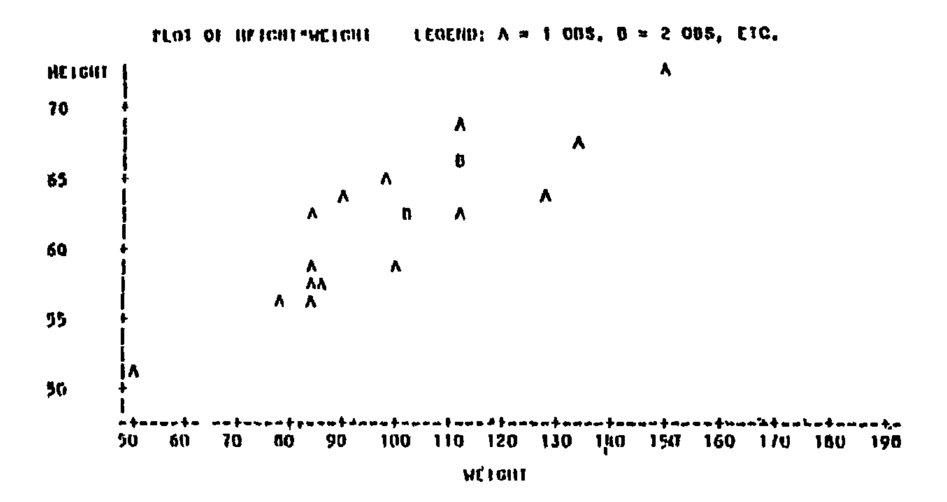
يمكن استخدام اجراء PROC PLOT; من اجل تمثيل العلاقة بين متغيرين بيانياً. واليك مثالاً على ذلك.

```
DATA plot;
INPUT Height Weight;
CARDS;
.
.          البيانات المتعلقة بكل من متغير الوزن ومتغير الطول
.
.
.
.
.
;
PROC PLOT;
PLOT Height ★ weight;
```

تمثل العلاقة بين متغير الطول (Height) ومتغير الوزن (weight) تمثيلا بيانياً من خلال تنفيذ الإجراء السابق، والشكل رقم (١٤) يبين مخرجات هذا الإجراء.

## جدول رقم (١٤)

## مخرجات برنامج PROC PLOT للعلاقة بين متغيرين



## ٤ ــ ٥ اجراء التكرارات والنسب المئوية PROC FREQ;

تستخرج من خلال هذه الجملة التكرارات والنسب المئوية لكل متغير من المتغيرات على حده، أو تلك التي تمثل تقاطع (crosstab) أو تفاعل بين متغيرين أو أكثر، والصيغة العامة لجملة التكرارات والنسب المئوية هي

```
PROC FREQ;
TABLES أسماء المتغيرات / options;
```

تأخذ جملة TABLES عدة أشكال منها

```
TABLES Sex Age Qul;
TABLES Sex ★ Age Sex ★ Qul Age ★ Qul;
```

تستخرج الجملة الأولى التكرارات والنسب المئوية لكل مستوى من مستويات المتغيرات (الجنس، العمر، المؤهل) على حده. اما الجملة الثانية فتستخرجها تبعاً للتفاعل بين مستوى متغير الجنس ومستويات متغير العمر، التفاعل بين مستويات متغير الجنس ومستويات متغير المؤهل، التفاعل بين مستويات متغير العمر ومستويات متغير المؤهل العلمي. والشكل رقم (١٥) يبين التكرارات والنسب المئوية لمستويات كل من متغير الجنس ومتغير العمر على حدة، والتكرارات والنسب المئوية للتفاعلات بين مستويات هذين المتغيرين.

## شكل رقم (١٥)

## مخرجات برنامج PROC FREQ; الخاص بمستويات كل من متغير الجنس ومتغير العمر والتفاعلات بينها

TABLE OF AGE BY SEX

| AGE / SEX<br>FREQUENCY<br>PERCENT<br>ROW PCT<br>COL PCT | F | M | TOTAL |
|---|---|---|---|
| 11 | 1<br>5.26<br>50.00<br>11.11 | 1<br>5.26<br>50.00<br>10.00 | 2<br>10.53 |
| 12 | 2<br>10.53<br>40.00<br>22.22 | 3<br>15.79<br>60.00<br>30.00 | 5<br>26.32 |
| 13 | 2<br>10.53<br>66.67<br>22.22 | 1<br>5.26<br>33.33<br>10.00 | 3<br>15.79 |
| 14 | 2<br>10.53<br>50.00<br>22.22 | 2<br>10.53<br>50.00<br>20.00 | 4<br>21.05 |
| 15 | 2<br>10.53<br>50.00<br>22.22 | 2<br>10.53<br>50.00<br>20.00 | 4<br>21.05 |
| 16 | 0<br>0.00<br>0.00<br>0.00 | 1<br>5.26<br>100.00<br>10.00 | 1<br>5.26 |
| TOTAL | 9<br>47.37 | 10<br>52.63 | 19<br>100.00 |

ويمكن من خلال جملة TABLES استخراج قيمة الاحصائي كاي تربيع CHI SQUARE الخاص باستقلالية المتغيرين، وبعض الاحصائيات الاخرى الخاصة بالمقارنة بين مستويات متغيرين، كمايلي :

```
PROC FREQ;
TABLES Sex ★ Age / CHISQ;
```

تستخرج CHISQ قيمة كاي تربيع الخاصة باختبار الاستقلالية بين متغيري الجنس والعمر، بالاضافة الى التكرارات والنسب المئوية (crosstabulation) للمتغيرات للخلايا الناتجه عن تقاطعها.

## ٤ ــ ٦ اجراء استخراج معاملات الارتباط ;PROC CORR

تحسب من خلالها معاملات الارتباط بين المتغيرات، من خلال الصيغة العامة لإجراء معاملات الارتباط التالية :

```
PROC CORR;
VAR a1 a2 a3 a4 a5;
WITH b1 b2 b3 b4 b5;
```

حيث حدد من خلال جملة VAR ، المتغيرات المراد استخراج معاملات الارتباط بينها وبين المتغيرات الموجودة في جملة WITH مثال : إذا اردت استخراج معاملات الارتباط بين المتغيرات (a1 a2 a3 a4 a5) وبين المتغيرات (b1 b2 b3 b4 b5) ايضاً في هذا الاجراء تعطى بعض الاحصائيات العامة للمتغيرات : كالمتوسط الحسابي والانحراف المعياري. واذا اردت استخراج مصفوفة الارتباط بين مجموعة من المتغيرات بعضها مع بعض امكن ذلك من خلال جملة VAR ، ولا داعي لاستخدام جملة WITH ، كما يلي :

```
DATA corr;
INPUT Age Weight Height;
CARDS;
. . .
. . .          البيانات المتعلقة بمتغيرات
. . .          العمر والوزن والطول
. . .
. . .
;
PROC CORR;
VAR Age Height Weight;
```

والشكل رقم (١٦) يبن نتائج هذا الإجراء

**شكل رقم (١٦)**
**مخرجات اجراء ;PROC CORR عندما يكون الارتباط**
**بين عدد من المتغيرات موضع الاهتمام**

| VARIABLE | N | MEAN | STD DEV | SUM | MINIMUM | MAXIMUM |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AGE | 19 | 13.3157895 | 1.4926722 | 253.00000 | 11.000000 | 16.000000 |
| HEIGHT | 19 | 61.9473684 | 5.1905222 | 1177.00000 | 51.000000 | 72.000000 |
| WEIGHT | 19 | 99.8421053 | 22.8187622 | 1897.00000 | 50.000000 | 150.000000 |

CORRELATION COEFFICIENTS / PROB > |R| UNDER HO:RHO=0 / N = 19

| | AGE | HEIGHT | WEIGHT |
|---|---|---|---|
| AGE | 1.00000<br>0.0000 | 0.81254<br>0.0001 | 0.74042<br>0.0003 |
| HEIGHT | 0.81254<br>0.0001 | 1.00000<br>0.0000 | 0.87800<br>0.0001 |
| WEIGHT | 0.74042<br>0.0003 | 0.87800<br>0.0001 | 1.00000<br>0.0000 |

## ٤ ـ ٧ اجراء استخراج الاختبار الاحصائي (ت) ;PROC TTEST

يستخدم هذا الاجراء في حالة وجود متغير مستقل ذي مستويين فقط، و يكون المطلوب معرفة وجود الفارق بينهما بدلالة أو عدم وجوده. وهذا الامر يتم باستخدام الرزمة الإحصائية (SAS) كمايلي :

```
PROC TTEST;
CLASS اسم المتغير المستقل ;
VAR اسماء المتغيرات التابعة ;
```

تشير الجملة الأولى ;PROC TTEST الى أن الإجراء المطلوب هو استخراج الاحصائي (ت) وتحدد الجملة الثانية (; اسم المتغير المستقل CLASS) اسم المتغير المستقل، ويجب ان يكون متغيراً مستقلاً واحداً ذو مستويين فقط. اما الجملة الثالثة (; اسماء المتغيرات التابعة VAR) فتحدد أسماء المتغيرات التابعة، ولعل المثال التالي يوضح هذا الاجراء :

```
DATA Scores;
INPUT Sex $ 1 Score 3-4 ;
CARDS;
F 75
M 82
F 76
M 80
F 80
M 85
F 77
M 85
F 80
M 78
F 77
M 87
F 73
;
PROC TTEST;
CLASS Sex;
VAR Score;
```

و بعد تنفيذ هذا البرنامج نحصل على المخرجات التى تبدو في شكل (١٧)

## الشكل رقم (١٧)

## مخرجات اجراء PROC TTEST السابق

```
                                   GOLF SCORES
                                 TTEST PROCEDURE
          (1)
VARIABLE: SCORE
SEX  (3)N   (4)MEAN       (5)STD DEV  (6)STD ERROR  (7)MINIMUM   (8)MAXIMUM  (9)VARIANCES       T     (10)DF  (11)PROB > |T|
(2)F      7 76.85714286    2.54483604  0.96185761   73.00000000  80.00000000    UNEQUAL     -3.8288    11.5      0.0026
   M      7 82.71428571    3.14718317  1.18952343   78.00000000  87.00000000 (12)EQUAL     -3.8288 (13)12.0 (14)0.0024
FOR H0: VARIANCES ARE EQUAL, F'=    1.53 WITH 6 AND 6 DF      PROB > F'= 0.6189.
                                (15)             (16)                  (17)
```

وتشير الأرقام في هذا الشكل الى مايلي :

١. اسم المتغير التابع (Score)
٢. مستويات المتغير المستقل (Sex)
٣. عدد أفراد كل مستوى
٤. متوسط كل مستوى
٥. الانحراف المعياري لكل مستوى
٦. الخطأ المعياري لكل مستوى
٧. القيمةالصغرى لكل مستوى
٨. القيمة العظمى لكل مستوى
٩. قيمة (ت) عندما يفترض أن تباين المجتمعين للمجموعتين اللتين تمثلهما المتوسطات غير متساو
١٠. درجات الحرية مقربة
١١. مستوى الدلالة في حالة الاختبار ذي الذيلين
١٢. قيمة الإحصائي (ت) على افتراض أن تباين المجتمعين للمجموعتين اللتين تمثلهما المتوسطات متساو

١٣. درجات الحرية
١٤. مستوى الدلالة

أمّا إذا أردت استخراج الإحصائي (ت) بين زوجين من المتغيرات يمثل الاول علامة الرياضيات (Math) والثاني علامة الفيزياء (Phis) فانك تستخدم إجراء (PROC MEANS) ولا يستخدم اجراء (PROC TTEST;)، بعد حساب الفرق بين المتغيرين الرياضيات والفيزياء، ووضعه في متغير جديد (Diff) مثلاً كمايلي :

```
DATA am;
INPUT Math Phis;
Diff = Math - Phis;
CARDS;
. .
. .            علامات الرياضيات والفيزياء
. .
. .
. .
. .
;
PROC MEANS T PRT;
VAR Diff;
```

تشير (T) الى قيمةالاحصائي (ت) و(PRT) إلى مستوى الدلالة المتعلق بهذا الإحصائي. والمتغير (Diff) هو الفرق بين علامة الرياضيات وعلامة الفيزياء المراد استخراج الإحصائي (ت) له.

### ٤ ـ ٨ اجراء تحليل التباين ;PROC ANOVA

يمكن إجراء تحليل التباين باستخدام الرزمة الإحصائية SAS كمايلي :

```
PROC AVOVA;
CLASS اسم المتغير أو المتغيرات المستقلة ;
MODEL المتغير التابع = المتغيرات المستقلة والتفاعلات بينها ;
MEANS المتغيرات المستقلة / Options ;
```

تحدد من خلال جملة CLASS أسماء المتغيرات المستقلة في حين تصف MODEL شكل التحليل سواء أكان أحادياً أو ثنائياً أم ثلاثياً... الخ بالإضافة الى التفاعلات بينها،

وهي ممثلة على يمين إشارة المساواة (=) اما على يسار هذه الاشارة (=) فيحدد المتغير التابع أو المتغيرات التابعة المراد إجراء تحليل التباين لها. أما جملة (MEANS) فتستخرج من خلالها متوسطات المتغير التابع كل مستوى من مستويات كل متغير مستقل، سواء أكان متغيراً رئيسياً أم للتفاعلات بين هذه المتغيرات الرئيسية، وهناك عدة اختبارات (Options) توجد بعد المتغيرات المستقلة الرئيسة في جملة (Mean) بعد اشارة (/) وهي اختبارات المقارنات البعدية التي من خلالها تعرف مصادر الفروق بين كل مستويين من مستويات المتغيرات المستقلة الرئيسية ومن هذه الاختبارات اختبار (Scheffe) و(LSD) Differences Least Significant و(Tukey). كما يوجد العديد من الاختبارات الأخرى. ولمزيد من المعلومات يمكن الرجوع الى الدليل الإحصائي الخاص بالرزمة الإحصائية (SAS).

مثال: اذا اردت اجراء تحليل التباين لمعرفة أثر كل من الجنس (Sex) وله مستويان: ذكور واناث، الدخل الاقتصادي Income وله ثلاثة مستويات: متدن ومعتدل ومرتفع.

والتفاعل بين مستويات متغير الجنس ومستويات متغير الدخل على مستوى التحصيل (Ach) لدى طلبة كلية التربية في الجامعة الأردنية فان كتابة البرنامج لتحليل التباين في هذا المثال يتم كمايلي:

```
PROC ANOVA;
CLASS Sex Income;
MODEL Ach = Sex Income Sex ★ Income;
MEANS Sex Incom Sex ★ Income;
MEANS Income / Scheffe;
```

تحدد من خلال جملة (CLASS) أسماء المتغيرات المستقلة وهي الجنس (Sex) والدخل (Income) اما في جملة (MODEL) فقد حدد المتغير التابع وهو التحصيل (Ach)، والمتغيرات الرئيسة مع التفاعلات المحتملة بينها، وتشير (★) الى التفاعل اي ان جملة (Sex ★ Income) عبارة عن تفاعل الجنس مع مستوى الدخل، اما جملة (NEANS) الاولى فتحسب من خلالها المتوسطات لكل مستوى من مستويات كل متغير من المتغيرات المستقلة، ولكل مستوى من مستويات التفاعل بينهما، اما جملة (MEANS) الثانية فتستخرج نتائج اختبار (Scheffe) للمقارنات البعدية لمتغير الدخل بمستوياته التي تزيد على اثنين.

مثال: آخر على استخدام إجراء تحليل التباين ;PROC ANOVA.

هناك ثلاثة أنواع من السماد هي (f, m, n) ولمعرفة اثر كل منها في محصول البندورة يكتب البرنامج كمايلي:

```
DATA Tomato;
INPUT Fertilze S yield;
CARDS;
F 21
M 12
N 15
. .                         البيانات
. .
. .
. .
. .
;
PROC ANOVA;
CLASS Fertilzr;
MODEL Yield = Fertilzr;
```

بعد تنفيذ هذا البرنامج توضح النتيجة التي ستحصل عليها كما في الشكل رقم (١٨) التالي :

## شكل رقم (١٨)

```
TOMATO PLANT EXPERIMENT
ANALYSIS OF VARIANCE PROCEDURE
CLASS LEVEL INFORMATION
(1) CLASS      (2) LEVELS   (3) VALUES
    FERTILZR       3            F H N

NUMBER OF OBSERVATIONS IN DATA SET = 12

(4)
DEPENDENT VARIABLE: YIELD
(5) SOURCE        (6) DF   (7) SUM OF SQUARES   (8) MEAN SQUARE   (9) F VALUE
MODEL                  2      405.50000000       202.75000000        64.03
ERROR                  9       28.50000000         3.16666667       PR > F —(10)
CORRECTED TOTAL       11      434.00000000                          0.0001

R-SQUARE          C.V.         ROOT MSE           YIELD MEAN
0.934332        19.7724       1.77951304          9.00000000

SOURCE (11)     DF (12)      ANOVA SS (13)   F VALUE (14)   PR > F (15)
FERTILZR          2          405.50000000       64.03        0.0001
```

تشير الأرقام إلى مايلي :

١. المتغير المستقل هو في هذه الحالة السماد Fertilzr
٢. عدد مستويات المتغير المستقل
٣. أسماء مستويات المتغير المستقل
٤. اسم المتغير التابع
٥. مصادر التباين
٦. درجات الحرية
٧. مجموع مربعات التباين
٨. متوسط مجموع المربعات
٩. قيمة الإحصائي ف
١٠. مستوى الدلالة

في حالة وجود متغير مستقل واحد كما في هذا المثال، فان الارقام (١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥) هي الارقام (٥ ٦ ٧ ٩ ١٠) السابقة نفسها على الترتيب، اما في حالة وجود أكثر من متغير مستقل فان الأرقام (١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥) تعمل على حساب درجات الحرية ومجموع مربعات التباين وقيمة الإحصائي (ف) ومستوى الدلالة على الترتيب، لكل متغير من المتغيرات المستقلة على حدة.

ومن خلال اجراء تحليل التباين (PROC AVOVA) يمكن اجراء تحليل التباين المتعدد المتغيرات (MANOVA) الذي يستخدم في حالة وجود عدة متغيرات مستقلة يدرس تأثيرها في عدة متغيرات تابعة باستخدام الرزمة الإحصائية SAS كمايلي :

```
PROC ANOVA;
CLASS Sex Income;
MODEL Test1 Test2 Test3 = Sex Income Sex ★ Income;
MEANS Sex Income Sex ★ Income;
MANOVA H = Sex Income Sex ★ Income;
```

ان Test1 Test2 Test3 متغيرات تابعة وإذا وجد أكثر من متغير تابع في جملة MODEL وأردت استخراج تحليل التباين المتعدد لمجموعة من المتغيرات المستقلة في مجموعة المتغيرات التباعة فان ذلك من خلال إجراء (PROC ANOVA;) بكتابة جميع المتغيرات التابعة دفعة واحدة على يسار إشارة المساواة في جلة MODEL . و باستخدام جملة (MANOVA) يستخرج تحليل التباين المتعدد المتغيرات المستقلة في المتغيرات التابعة ككل باستخراج معاملات (Hotelling-Lawlewtrace) و(Pillais trace) و(wilks criterion) و(Roys maximum - root criterion) واستخرج قيمة الاحصائي (ف) لكل معامل منها ومستوى الدلالة لها. و يستخرج تحليل التباين المألوف في كل متغير من المتغيرات التابعة على حدة.

كما ويجرى تحليل التغاير (التباين المصاحب) من خلال إجراء تحليل التباين (PROC ANOVA) كمايلي :

```
PROC ANOVA;
CLASS Group;
MODEL Posttest = Group Pretest;
LSMEANS Group;
```

وتعني Group المجموعات التي يراد المقارنة بينها كأن تكون لدينا مجموعة ضابطة تاخذ الرقم (١) ومجموعة تجريبية تاخذ الرقم (٢). أما Posttest فهي الاختبار البعدي. في حين تعني pretest الاختبار القبلي. وتبين جملة MODEL هنا كيفية ترتيب المتغيرات من اجل تحليل التباين المصاحب (التغاير) لمعرفة اثر المجموعات في الاختبار البعدي بعد أخذ الفروق الموجودة اصلا بين المجموعات في الاختبار القبلي بعين الاهتمام و يستخرج من جملة LSMEANS المتوسطات المعدلة لكل مجموعة من المجموعات.

مثال آخر:

إذا كان لديك ثلاثة أنواع من المضادات الحيوية drug (a,d) والمجموعة الضابطة (f)، أجرى اختبار قبلي (x) لهذه المجموعات على عينة من الأفراد، و بعد فترة معينة أعيد الاختبار (y) على أفراد العينة أنفسهم ولإجراء تحليل التغاير (التباين المصاحب) لهذه المجموعات على الاختبار البعدي بعد أخذ الفروق بين المجموعات على الاختبار القبلي بعين الاهتمام فإن ذلك يتم من خلال البرنامج التالي :

```
PROC ANOVA;
CLASS Drug;
MODEL y = Drug x;
LSMEANS Drug;
```

والشكل رقم (١٩) يبين نتائج هذا الإجراء. وتشير الارقام إلى :

١. مجموع مربعات التباين بين المجموعات (Drug)
٢. مجموع مربعات التباين المعدلة بين المجموعات لتحليل التغاير
٣. المتوسطات الحسابية المعدلة

# شكل رقم (١٩)

GENERAL LINEAR MODELS PROCEDURE

CLASS LEVEL INFORMATION

| CLASS | LEVELS | VALUES |
|---|---|---|
| DRUG | 3 | A D F |

NUMBER OF OBSERVATIONS IN DATA SET = 30

GENERAL LINEAR MODELS PROCEDURE

DEPENDENT VARIABLE: Y

| SOURCE | DF | SUM OF SQUARES | MEAN SQUARE | F VALUE | PR > F | R-SQUARE | C.V. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MODEL | 3 | 871.49740304 | 290.49913435 | 18.10 | 0.0001 | 0.676261 | 50.7360 |
| ERROR | 26 | 417.20259694 | 16.04625373 | | STD DEV | | Y MEAN |
| CORRECTED TOTAL | 29 | 1288.70000000 | | | 4.00577359 | | 7.90000000 |

| SOURCE | DF | (1) TYPE I SS | F VALUE | PR > F | DF | (2) TYPE III SS | F VALUE | PR > F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DRUG | 2 | 293.60000000 | 9.15 | 0.0010 | 2 | 68.55371763 | 2.13 | 0.1384 |
| X | 1 | 577.89740104 | 36.01 | 0.0001 | 1 | 577.89740104 | 36.01 | 0.0001 |

GENERAL LINEAR MODELS PROCEDURE

(3) LEAST SQUARES MEANS

| DRUG | LSMEAN | STD ERR LSMEAN | PROB > \|T\| HO:LSMEAN=0 | PROB > \|T\| HO: LSMEAN(I)=LSMEAN(J) I/J | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 6.7149635 | 1.2884943 | 0.0001 | 1 | | 0.9521 | 0.0793 |
| D | 6.8239348 | 1.2724690 | 0.0001 | 2 | 0.9521 | | 0.0835 |
| F | 10.1611017 | 1.3159234 | 0.0001 | 3 | 0.0793 | 0.0835 | |

NOTE: TO ENSURE OVERALL PROTECTION LEVEL, ONLY PROBABILITIES ASSOCIATED WITH PRE-PLANNED COMPARISONS SHOULD BE USED.

يستعمل اجراء تحليل التباين (ANOVA) في حالة تأكد الباحث ان خلايا التصميم الإحصائي للبيانات يحتوي على أعداد متساو ية ومتناسبة وهو ما يطلق عليه balance desgin . اما إذا لم يحتوي التصميم الاحصائي للبيانات على اعداد متساو ية او متناسبه (non-balance desgin) أو إذا شك الباحث في امر تصميمه فانه يستعاض عن هذا الاجراء (PROC ANOVA;) باجراء آخر هو (PROC GLM;) وهو اختصار ل (General Linear Model) . وهو يستخرج جميع المعلومات الناتجة عن تحليل التباين (ANOVA)، إضافة الى أنه يحلل البيانات سواء أكان التصميم ذو خلايا تحتوي على أعداد متساو ية (متوازنة) ام لم يكن. و يفحص هذا الاجراء التصميم، من حيث تعلقه ببيانات متوازنة او عدم تعلقه، خلافاً لإجراء تحليل التباين (PROC ANOVA) . ويمكن استخدام هذا الاجراء للقيام بالعديد من المعالجات الاحصائية من مثل :

١ . الانحدار البسيط (Simple Regression)

٢ . الانحدار المتعدد (Multiple Regression)

٣ . تحليل التباين Analysis of Variance (ANOVA) وخصوصاً مع البيانات المتوازنة

٤ . تحليل التغاير Analysis of Covariance

٥ . Response - Surface Models

٦ . Polynomial Regression

٧ . الارتباط الجزئي Partial Correlation

٨ . تحليل التباين المتعدد المتغيرات (MANOVA)

والصيغة العامة لإجراء تحليل التباين باستخدام GLM هي :

PROC GLM;

CLASS المستقلة (المتغيرات) اسم المتغير ;

MODEL المتغيرات التابعة = المتغيرات المستقلة والتفاعلات بينها ;

MEANS المتغيرات المستقلة / options ;

تحدد جملة CLASS أسماء المتغيرات المستقلة ، وتصف جملة MODEL شكل التحليل الإحصائي المطلوب إذ ان هناك عدة اشكال لهذه الجملة يمكن التعامل معها في إجراء (GLM) وهي :

١ . الانحدار البسيط (simple Regression)

MODEL y = x1;

٢ . الانحدار المتعدد(Multiple Regression)

MODEL y = x1 x2;

٣ . Polynomial Regression

MODEL y = x1 x1 ★ x1;

٤ . Multivariate Regression تحليل الانحدار متعدد المتغيرات

MODEL y1 y2 = x1 x2 ;

٥. تحليل التباين الأحادي

```
MODEL y = a;
```

٦. تحليل التباين دون التفاعلات بين المتغيرات المستقلة

```
MODEL y = b c ;
```

٧. تحليل التباين مع التفاعلات بين المتغيرات

```
MODEL y = a b a ★ b;
```

٨. Neste Model

```
MODEL y = a b (a) c (b a) ;
```

٩. تحليل التباين المتعدد المتغيرات

```
MODEL y1 y2 = a b ;
MANOVA H = a b ;
```

١٠. تحليل التباين المصاحب (التغاير)

```
MODEL y = a x1 ;
```

١١. Separate - Slopes Model

```
MODEL y = a x1 (a) ;
```

١٢. Homogeneity - of Slopes Model

```
MODEL y = a x1 x1 ★ a;
```

تعني y, y1, y2 متغيرات تابعة، والمتغيرات a, b, c متغيرات مستقله منفصلة غير مستمره؛ مصنفه إلى مستويات والمتغيرات x1, x2 متغيرات مستقلة مستمرة (continuons).

يمكن استخدام بعض الجمل بعد كلمة MODEL لاستخراج بعض المعلومات الإحصائية الإضافية مثل جملة (MEANS) التي تستخرج بها المتوسطات المتعلقة بكل مستوى من مستويات المتغيرات المستقلة، والتفاعلات بينها. ويمكن استخراج المقارنات البعدية لمعرفة مصادر الفروق بين المجموعات (المستويات) لكل متغير من المتغيرات المستقلة الرئيسية باختبارات متعددة منها: اختبار (Tukey), (LSD), (Scheffe) ويمن الرجوع إلى العديد من هذه الاختبارات من خلال دليل الرزمة الإحصائية (SAS) الاصلي.

وتستدعي هذه الاختبارات من خلال جملة (MEANS) بعد الاشارة سلاش (/)، كما وضحنا في إجراء تحليل (PROC ANOVA). استخراج تحليل التباين المصاحب (التغاير) من خلال هذا الاجراء، وكذلك تحليل التباين المتعدد من خلال جملة MANOVA; بعد جملة (MODEL) لمعرفة معاملات كل من (Lawleytrace - (Hotelling)، (Pillais Trace) و(Wilks Criterion) و(Root Criterion - Roys Maximum) وهناك العديد من الاختبارات التي يمكن الاطلاع عليها ومعرفة المزيد عنها من خلال دليل الرزمة الإحصائية (SAS) الأصلي.

## ٤ ــ ٩ اجراءات تحليل الانحدار

هناك عدة اجراءات يمكن من خلالها إجراء تحليل الانحدار حسب الغرض المطلوب؛ فهناك اجراء تستخرج من خلاله معادلة الانحدار، وقيمة ما تفسره جميع المتغيرات المستقلة مجتمعة من التباين الكلي للمتغير التابع، تحليل التباين لانحدار المتغير التابع على جميع المتغيرات المستقلة مجتمعة. وهناك إجراء آخر تستخرج من خلاله جميع قيم التباين الذي يفسره كل متغير من المتغيرات المستقلة من التباين الكلي للمتغير التابع، بادخال اهم المتغيرات المستقلة في تفسير التباين الكلي للمتغير التابع. وتحليل التباين لانحدار المتغير التابع على المتغير المستقل الذي ادخل في معادلة الانحدار. ثم يدخل المتغير الذي يليه في الأهمية في تفسير التباين الكلي للمتغير التابع وقيمة التباين المفسرة للمتغيرين المستقلين اللذين أدخلا في معادلة الانحدار، ثم يستخرج تحليل التباين لانحدار المتغير التابع على المتغيرين اللذين أدخلا في معادلة الانحدار، وهكذا يدخل المتغير المستقل الواحد تلو الاخر حسب أهميته في تفسير التباين الكلي للمتغير التابع إلى أن تدخل جميع المتغيرات المستقلة التي لها علاقة في تفسير التباين الكلي للمتغير التابع، والتي لها دلالة احصائية.

### ١ ــ اجراء تحليل الانحدار PROC REG;

تستخرج من خلال هذا الإجراء قيمة التباين الذي تفسره جميع المتغيرات المستقلة من المتغير التابع مجتمعة معاً، وكذلك تحليل التباين لانحدار المتغير التابع على جميع المتغيرات المستقلة دفعة واحدة، والصيغة العامة لهذا الإجراء هي:

```
PROC REG;
MODEL المتغيرات التابعة = المتغيرات المستقلة ;
```

تحدد من خلال MODEL المتغيرات التابعة والمتغيرات المستقلة. فاذا كان هناك أكثر من متغير تابع فان تحليل الانحدار يجري لكل متغير من المتغيرات التابعة على المتغيرات المستقلة على حدة. مثال: إذا أردت معرفة قيمة التباين الذي يفسره كل واحد من متغيرات الجنس (Sex) والتحصيل (Ach) والتنشئة الأسرية (So) ومكان النشأة (Place) والحالة الاجتماعية (Ss) والدخل السنوي (Income) من التباين الكلي لمقياس الشعور بالأمن (Total) أجريت تحليل الانحدار كمايلي:

```
PROC REG;
MODEL Total = Sex Ach So Place Ss Income;
```

يحدد من خلال جملة MODEL المتغير التابع (Total) وأسماء المتغيرات المستقلة المراد التنبؤ من خلالها بالمتغير التابع، وتستخرج من خلال هذا المثال قيمة التباين التي تفسرها جميع المتغيرات المستقلة (الجنس Sex ، والتحصيل Ach والتنشية الاسرية So ومكان التنشئة Place والحالة الاجتماعية Ss والدخل السنوي Income مجتمعة من التباين الكلي لمقياس الشعور بالأمن. و يستخرج كذلك تحليل التباين لانحدار الدرجة الكلية (Total) لمقياس الشعور بالأمن على المتغيرات المستقلة. ويمكن الرجوع الى الدليل الأصلي للرزمة الاحصائية (SAS) للاطلاع على مزيد من المعلومات عن إجراء الانحدار;PROC REG.

**٢ــ اجراء تحليل الانحدار;PROC RSQUARE**

تستخرج من خلال هذا الإجراء قيمة التباين الذي يفسره كل متغير من المتغيرات المستقلة من المتغير التابع، قيمة التباين الذي يفسره كل تفاعل من التفاعلات الممكنة بين المتغيرات المستقلة من التباين الكلي للمتغير التابع نفسه ولا يستخرج بهذا الإجراء التباين لانحدار المتغير التابع على المتغيرات المستقلة، و يكتفي فقط باستخراج قيمة R2 لكل متغير مستقل، ولكل تفاعل من التفاعلات الممكنة بين المتغيرات المستقلة. والصيغة العامة لهذا الاجراء هي:

```
PROC RSQUARE;
MODEL المتغير التابع = المتغيرات المستقلة ;
```

مثال على هذا الاجراء : إذا أردت استخراج قيمة التباين المفسرة ($R^2$) لكل متغير من المتغيرات المستقلة التالية :

(Maxpulse, Retpulse, Runpulse, Rnntime, Weight, Age)

على المتغير التابع (Oxy) فان ذلك يتم كما يلي :

```
DATA Fithness;
INPUT Age Weight Runtime Rnnpulse Oxy Rstpulse Maxpulse;
CARDS;
.
. ___________ البيانات
.
.
.
.
.
;
PROC PSQUARE;
MODEL Oxy = Age Weight Runtime Runpulse Rstpulse Maxpulse;
```

الشكل رقم (٢٠) يوضح مخرجات البرنامج السابق

## الشكل رقم (٢٠)

S T A T I S T I C A L   A N A L Y S I S   S Y S T E M

N= 31 REGRESSION MODELS FOR DEPENDENT VARIABLE OXY

| (1) NUMBER IN MODEL | (2) R-SQUARE | (3) C(P) | (4) VARIABLES IN MODEL |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.02648849 | 127.39484639 | WEIGHT |
| 1 | 0.05604592 | 122.70716165 | MAXPULSE |
| 1 | 0.09277653 | 116.88184063 | AGE |
| 1 | 0.15838344 | 106.47686032 | RUNPULSE |
| 1 | 0.15948531 | 106.30210845 | RSTPULSE |
| 1 | 0.74338010 | 13.69884048 | RUNTIME |
| 2 | 0.06751590 | 122.88807048 | WEIGHT MAXPULSE |
| 2 | 0.15063534 | 109.70567678 | AGE WEIGHT |
| 2 | 0.16685536 | 107.13324845 | WEIGHT RUNPULSE |
| 2 | 0.17403933 | 105.99390096 | RSTPULSE MAXPULSE |
| 2 | 0.18060672 | 104.95234098 | WEIGHT RSTPULSE |
| 2 | 0.23503072 | 96.32092307 | RUNPULSE RSTPULSE |
| 2 | 0.25998174 | 92.36379575 | AGE MAXPULSE |
| 2 | 0.28941948 | 87.69509301 | RUNPULSE MAXPULSE |
| 2 | 0.30027026 | 85.97420424 | AGE RSTPULSE |
| 2 | 0.37599543 | 73.96451003 | AGE RUNPULSE |
| 2 | 0.74353296 | 15.67459836 | RUNTIME RSTPULSE |
| 2 | 0.74493479 | 15.45227429 | WEIGHT RUNTIME |
| 2 | 0.74522106 | 15.40687170 | RUNTIME MAXPULSE |
| 2 | 0.76142381 | 12.83718362 | RUNTIME RUNPULSE |
| 2 | 0.76424693 | 12.38944895 | AGE RUNTIME |
| 3 | 0.18823207 | 105.74299140 | WEIGHT RSTPULSE MAXPULSE |
| 3 | 0.24465116 | 96.79516014 | WEIGHT RUNPULSE RSTPULSE |
| 3 | 0.29021246 | 89.56932988 | AGE WEIGHT MAXPULSE |
| 3 | 0.32077932 | 84.72155302 | WEIGHT RUNPULSE MAXPULSE |
| 3 | 0.35377183 | 79.48908047 | RUNPULSE RSTPULSE MAXPULSE |
| 3 | 0.35684729 | 79.00132416 | AGE WEIGHT RSTPULSE |
| 3 | 0.39000680 | 73.74236530 | AGE RSTPULSE MAXPULSE |
| 3 | 0.40912553 | 70.71021483 | AGE WEIGHT RUNPULSE |
| 3 | 0.42227346 | 68.62500839 | AGE RUNPULSE MAXPULSE |
| 3 | 0.46664844 | 61.58732295 | AGE RUNPULSE RSTPULSE |
| 3 | 0.74511138 | 17.42426679 | WEIGHT RUNTIME RSTPULSE |
| 3 | 0.74522683 | 17.40595758 | RUNTIME RSTPULSE MAXPULSE |
| 3 | 0.74615485 | 17.25877645 | WEIGHT RUNTIME MAXPULSE |
| 3 | 0.76182904 | 14.77291649 | WEIGHT RUNTIME RUNPULSE |
| 3 | 0.76189848 | 14.76190332 | RUNTIME RUNPULSE RSTPULSE |
| 3 | 0.76734943 | 13.89740598 | AGE RUNTIME RSTPULSE |
| 3 | 0.77083060 | 13.34530613 | AGE WEIGHT RUNTIME |
| 3 | 0.78173017 | 11.61668036 | AGE RUNTIME MAXPULSE |
| 3 | 0.80998844 | 7.13503673 | RUNTIME RUNPULSE MAXPULSE |
| 3 | 0.81109446 | 6.95962673 | AGE RUNTIME RUNPULSE |
| 4 | 0.38579687 | 76.41004295 | WEIGHT RUNPULSE RSTPULSE MAXPULSE |
| 4 | 0.42560710 | 70.09630639 | AGE WEIGHT RSTPULSE MAXPULSE |
| 4 | 0.47171966 | 62.78304777 | AGE WEIGHT RUNPULSE MAXPULSE |
| 4 | 0.50245083 | 57.90921343 | AGE RUNPULSE RSTPULSE MAXPULSE |
| 4 | 0.50339774 | 57.75903763 | AGE WEIGHT RUNPULSE RSTPULSE |
| 4 | 0.74617854 | 19.25501923 | WEIGHT RUNTIME RSTPULSE MAXPULSE |
| 4 | 0.76225238 | 16.70577655 | WEIGHT RUNTIME RUNPULSE RSTPULSE |
| 4 | 0.77503285 | 14.67884787 | AGE WEIGHT RUNTIME RSTPULSE |
| 4 | 0.78343214 | 13.34675469 | AGE RUNTIME RSTPULSE MAXPULSE |
| 4 | 0.78622430 | 12.90393067 | AGE WEIGHT RUNTIME MAXPULSE |
| 4 | 0.81040041 | 9.06969999 | RUNTIME RUNPULSE RSTPULSE MAXPULSE |
| 4 | 0.81167015 | 8.86832440 | AGE RUNTIME RUNPULSE RSTPULSE |
| 4 | 0.81584902 | 8.20557304 | WEIGHT RUNTIME RUNPULSE MAXPULSE |
| 4 | 0.81649255 | 8.10351211 | AGE WEIGHT RUNTIME RUNPULSE |
| 4 | 0.83681815 | 4.87995808 | AGE RUNTIME RUNPULSE MAXPULSE |
| 5 | 0.55406593 | 51.72327517 | AGE WEIGHT RUNPULSE RSTPULSE MAXPULSE |
| 5 | 0.78870109 | 14.51112242 | AGE WEIGHT RUNTIME RSTPULSE MAXPULSE |
| 5 | 0.81608280 | 10.16849716 | WEIGHT RUNTIME RUNPULSE RSTPULSE MAXPULSE |
| 5 | 0.81755611 | 9.93483665 | AGE WEIGHT RUNTIME RUNPULSE RSTPULSE |
| 5 | 0.83703132 | 6.84614970 | AGE RUNTIME RUNPULSE RSTPULSE MAXPULSE |
| 5 | 0.84800181 | 5.10627546 | AGE WEIGHT RUNTIME RUNPULSE MAXPULSE |
| 6 | 0.84867192 | 7.00000000 | AGE WEIGHT RUNTIME RUNPULSE RSTPULSE MAXPULSE |

تشير الارقام الى :

١. المتغيرات المستقلة المستخدمة في كل نموذج
٢. $R^2$ نسبة التباين التراكمية المفسرة
٣. Mallows Cp , C (P) وهو قياس مربع الخطأ المعياري
٤. أسماء المتغيرات المستقلة المدخلة في كل نموذج

ولمزيد من المعلومات يمكن الرجوع إلى دليل الرزمة الإحصائية هي SAS الاصلي.

### ٣ــ إجراء تحليل الانحدار ;PROC STEPWISE

تستخرج من خلال هذا الاجراء معادلة الانحدار، وقيمة ما تفسره المتغيلرات المستقلة من التباين الكلي للمتغير التابع، من خلال خطوات متدرجة إذ يدخل اولاً اهم المتغيرات المستقلة والذي له أقوى علاقة مع المتغير التابع، وتحسب قيمة ما يفسره هذا المتغير وحده من المتغير التابع ($R^2$) ، كما يحسب تحليل التباين لانحدار المتغير التابع على المتغير المستقل. بعد ذلك يدخل المتغير المستقل الثاني الذي يليه في الأهمية في معادلة الانحدار تحسب قيمة التباين الذي يفسره هذان المتغيران معاً من التباين الكلي للمتغير التابع ($R^2$) والزيادة في التباين المفسر بعد ادخال هذا المتغير، كما يحسب تحليل التباين لانحدار المتغير التابع على هذين المتغيرين المستقلين معاً. وفي الخطورة التالية يدخل المتغير المستقل الثالث الذي يلي المتغير المستقل الثاني في الاهمية في تفسير تباين المتغير التابع، تحسب قيمة التباين الذي تفسره هذه المتغيرات معاً من التباين الكلي للمتغير التابع، والزيادة في التباين المفسر بعد ادخال المتغير المستقل الثالث، كما يحسب تحليل التباين لانحدار المتغير التابع على هذه المتغيرات المستقلة الثلاثة. وهكذا يدخل المتغير المستقل الذي يلي هذه المتغيرات أهمية في تفسير تباين المتغير التابع إلى ان تدخل جميع المتغيرات المستقلة التي لها أهمية ذات دلالة إحصائية في تفسير تباين المتغير التابع. وفي النهاية يستخرج ملخص للنتائج يبين أسماء المتغيرات المستقلة التي لها اهمية في تفسير التباين الكلي للمتغير التابع مرتبة حسب أهميتها،

و يبين الملخص كذلك قيمة التباين الذي يفسره كل متغير من المتغيرات المستقلة وحده، وقيمة التباين التراكمية التي تفسرها جميع المتغيرات مجتمعة والتي لها دلالة احصائية من التباين الكلي للمتغير التابع، تستخرج قيمة الإحصائي (ف) ومستوى الدلالة لكل متغير من المتغيرات المستقلة التي لها دلالة إحصائية والصيغة العامة لهذا الإجراء هي :

PROC STEPWISE;

MODEL المتغير التابع = المتغيرات المستقلة ;

واليك المثال التالي على اجراء تحليل الانحدار المتدرج : (PROC STEPWISE) لمعرفة مدى مساهمة كل متغير من المتغيرات التالية (Runtime, Weight, Age Maxpuls, Runpulse,) في تفسير التباين الكلي للمتغير التابع (Oxy) أجرى تحليل الانحدار الخطي المتدرج المتعدد المتغيرات لهذا المثال كمايلي :

```
DATA Fitness;
INPUT Age Weight Oxy Runtime Runpulse Maxpulse;
CARDS;
22 13 10 22 33 52
51 42 15 11 22 34
31 21 20 23 31 31
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .                    البيانات ____________
. . . . . .
. . . . . .
;
PROC STEPWISE;
MODEL Oxy = Age Weight Runtime Runpulse Maxpulse;
```

# الشكل رقم (٢١) يوضح مخرجات البرنامج السابق

FORWARD SELECTION PROCEDURE FOR DEPENDENT VARIABLE OXY

STEP 1 VARIABLE RUNTIME ENTERED R SQUARE = 0.74338010 (9) C(P) = 11.69884048 (10)

| | (4) DF | (5) SUM OF SQUARES | (6) MEAN SQUARE | (7) F | (8) PROB>F |
|---|---|---|---|---|---|
| (1) REGRESSION | 1 | 632.90009985 | 632.90009985 | 84.01 | 0.0001 |
| (2) ERROR | 29 | 218.48144499 | 7.53384293 | | |
| (3) TOTAL | 30 | 851.38154484 | | | |

| | (12) B VALUE | (13) STD ERROR | (14) TYPE II SS | F | (15) PROB>F |
|---|---|---|---|---|---|
| (11) INTERCEPT | 82.42177268 | | | | |
| RUNTIME | -3.31055536 | 0.36119485 | 632.90009985 | 84.01 | 0.0001 |

STEP 2 VARIABLE AGE ENTERED R SQUARE = 0.76424693 C(P) = 12.38944895

| | DF | SUM OF SQUARES | MEAN SQUARE | F | PROB>F |
|---|---|---|---|---|---|
| REGRESSION | 2 | 650.66573237 | 325.33286618 | 45.38 | 0.0001 |
| ERROR | 28 | 200.71581247 | 7.16842187 | | |
| TOTAL | 30 | 851.38154484 | | | |

| | B VALUE | STD ERROR | TYPE II SS | F | PROB>F |
|---|---|---|---|---|---|
| INTERCEPT | 88.46228749 | | | | |
| AGE | -0.15036567 | 0.09551468 | 17.76563252 | 2.48 | 0.1267 |
| RUNTIME | -3.20395056 | 0.35877488 | 571.67750579 | 79.75 | 0.0001 |

STEP 3 VARIABLE RUNPULSE ENTERED R SQUARE = 0.81109446 C(P) = 6.95962673

| | DF | SUM OF SQUARES | MEAN SQUARE | F | PROB>F |
|---|---|---|---|---|---|
| REGRESSION | 3 | 690.55085627 | 230.18361876 | 38.64 | 0.0001 |
| ERROR | 27 | 160.83068857 | 5.95669217 | | |
| TOTAL | 30 | 851.38154484 | | | |

| | B VALUE | STD ERROR | TYPE II SS | F | PROB>F |
|---|---|---|---|---|---|
| INTERCEPT | 111.71806443 | | | | |
| AGE | -0.25639826 | 0.09622892 | 42.28867438 | 7.10 | 0.0129 |
| RUNTIME | -2.82537867 | 0.35828041 | 370.43528607 | 62.19 | 0.0001 |
| RUNPULSE | -0.13090870 | 0.05059011 | 39.88512390 | 6.70 | 0.0154 |

S T A T I S T I C A L A N A L Y S I S S Y S T E M

FORWARD SELECTION PROCEDURE FOR DEPENDENT VARIABLE OXY

STEP 4 VARIABLE MAXPULSE ENTERED R SQUARE = 0.83681815 C(P) = 4.87995808

| | DF | SUM OF SQUARES | MEAN SQUARE | F | PROB>F |
|---|---|---|---|---|---|
| REGRESSION | 4 | 712.45152692 | 178.11288173 | 33.33 | 0.0001 |
| ERROR | 26 | 138.93001792 | 5.34346223 | | |
| TOTAL | 30 | 851.38154484 | | | |

| | B VALUE | STD ERROR | TYPE II SS | F | PROB>F |
|---|---|---|---|---|---|
| INTERCEPT | 98.14788797 | | | | |
| AGE | -0.19773470 | 0.09563662 | 22.84231496 | 4.27 | 0.0488 |
| RUNTIME | -2.76757879 | 0.34053643 | 352.93569605 | 66.05 | 0.0001 |
| RUNPULSE | -0.34810795 | 0.11749917 | 46.90088674 | 8.78 | 0.0064 |
| MAXPULSE | 0.27051297 | 0.13361978 | 21.90067065 | 4.10 | 0.0533 |

STEP 5 VARIABLE WEIGHT ENTERED R SQUARE = 0.84800181 C(P) = 5.10627546

| | DF | SUM OF SQUARES | MEAN SQUARE | F | PROB>F |
|---|---|---|---|---|---|
| REGRESSION | 5 | 721.97309402 | 144.39461880 | 27.90 | 0.0001 |
| ERROR | 25 | 129.40845082 | 5.17633803 | | |
| TOTAL | 30 | 851.38154484 | | | |

| | B VALUE | STD ERROR | TYPE II SS | F | PROB>F |
|---|---|---|---|---|---|
| INTERCEPT | 102.20427520 | | | | |
| AGE | -0.21962138 | 0.09550245 | 27.37429100 | 5.29 | 0.0301 |
| WEIGHT | -0.07230234 | 0.05331009 | 9.52156710 | 1.84 | 0.1871 |
| RUNTIME | -2.68252297 | 0.34098544 | 320.35967836 | 61.89 | 0.0001 |
| RUNPULSE | -0.37340085 | 0.11714109 | 52.59623720 | 10.16 | 0.0038 |
| MAXPULSE | 0.30490783 | 0.13393642 | 26.82640270 | 5.18 | 0.0316 |

NO OTHER VARIABLES MET THE 0.5000 SIGNIFICANCE LEVEL FOR ENTRY INTO THE MODEL.

تشير الارقام في الشكل أعلاه الى مايلي :

١. تباين الانحدار المتعلق بالمتغيرات المستقلة في النموذج
٢. تباين الخطأ المتعلق بالمتغيرات المستقلة في النموذج
٣. مجموع التباين الكلي
٤. درجات الحرية
٥. مجموع مربعات التباين المتعلقة بالانحدار والخطأ الكلي
٦. متوسط مجموع مربعات التباين المتعلقة بالانحدار والخطأ
٧. قيمة الإحصائي (ف)
٨. مستوى الدلالة المتعلق بقيمة الإحصائي (ف)
٩. نسبة التباين الذي تفسره المتغيرات الموجوده في النموذج
١٠. C (P) Statistics proposed by Mallows مقياس مربع الخطأ الكلي الذي وضعه Mallows للاختبار / النموذج الملائم.
١١. أسماء المتغيرات المستقلة المدخلة في النموذج
١٢. قيمة (B) ميل خط الانحدار الخاص بكل متغير من المتغيرات المدخلة وهو تقدير موازٍ لمعاملات الانحدار
١٣. الخطأ المعياري المستقلة المدخلة في النموذج
١٤. مجموع مربعات التباين لكل متغير هو مقدار التباين الذي يضاف إلى تباين الخطأ في حالة حذف أحد المتغيرات المستقلة من معادلة الانحدار أو استبعاده
١٥. قيمة ف متبوعة بمستوى دلالتها الإحصائية

يلاحظ من الشكل رقم (٢١) أنّ الأرقام من (١ ــ ١٥) السابقة تكرر من عدة خطوات لتعكس أهمية كل متغير من المتغيرات المستقلة، وتستخرج في كل خطوة الإحصائيات من (١ ــ ١٥) السابقة؛ ففي الخطوة الاولى (١ ــ Step) يتضح أنّ المتغير (Runtime) هو أكثر المتغيرات أهمية في تفسير التباين الكلي للمتغير التابع: فقد بلغت قيمة ما يفسره من التباين ($R^2$) = (0.74338010) . وفي الخطوة الثانية (Step-2) أدخل المتغير (Age) بالإضافة ألى متغير (Runtime)، وكانت قيمة ما يفسره هذان المتغيران معاً من التباين ($R^2$) = (0.76424693)، والفارق بين هذه القيمة وقيمة التباين ($R^2$) في الخطوة

الأ ولى يمثل ما يفسره المتغير الثاني (Age) وحده من تباين المتغير التابع تم أدخل المتغير (Runpulse). فكان مقدار ما تفسره هذه المتغيرات الثلاثة مجتمعة (0.81109446) = ($R^2$) كما هو موضح في (Step-3)، والفارق بين هذه القيمة وقيمة التباين ($R^2$) في الخطوة الثانية يمثل ما يفسره المتغير (Runpulse) من تباين المتغير التابع. وفي الخطوة الرابعة (Step-4) أدخل المتغير الرابع (Maxpulse). وكانت قيمة التباين الذي فسرته المتغيرات الابعة معاً هي ($R^2$ = 0.83681815) كما هو موضح في (Step-4) والفارق بين هذه القيمة وقيمة التباين ($R^2$) في الخطوة الثالثة تمثل ما فسره المتغير (Maxpulse) وحده من تباين المتغير التابع. أدخل في الخطوة الخامسة أخيراً (Step-5) أخيراً المتغير الخامس (Weight)، وقد فسرت المتغيرات الخمسة معاً ما مقداره $R^2$ = 0.84800181 من التباين الكلي للمتغير التابع (Oxy)، والفارق بين هذه القيمة وقيمة التباين ($R^2$) في الخطوة الرابعة (Step-4) يمثل قيمة ما يفسره المتغير (Weight) وحده من تباين المتغير التابع.

## ٤ ـــ ١٠ اجراء استخراج الارتباط القانوني PROC CANCORR;

الارتباط القانوني إجراء يستخدم لمعرفة العلاقة بين مجموعتين من المتغيرات وتحتوي كل مجموعة من هذه المجموعات على العديد من المتغيرات. الارتباط البسيط والارتباط المتعدد حالات خاصة من الارتباط القانوني في حالة احتواء مجموعة او مجموعتي المتغيرات على متغير واحد، وفي حالة وجود مجموعتين من المتغيرات تحتوي كل مجموعة منها على أكثر من متغير فان الارتباط القانوني في هذا الإجراء يبحث عن العلاقة الخطية التي يمكن ان تربط مجموعتين من المتغيرات بعضهما مع بعض، وتسمى بالمتغير القانوني، إلا انه إذا كان الارتباط بين متغيرين قانونيين أكبر ما يمكن سُمي معامل الارتباط القانوني الاول. وكذلك توجد العلاقة الخطية التي يمكن تركيبها من المتغيرات المتبقية من كلتا المجموعتين غير المرتبطتين مع الزوج الاول من المتغيرات، وتسمى المجموعة الثانية التي تحتوي على أعلى معامل ارتباط بين هذه المتغيرات. و يكرر هذا العمل حتى يصبح عدد ازواج المتغيرات القانونية مساوياً لعدد المتغيرات الموجودة في أصغر مجموعة من المتغيرات. والصيغة العامة لهذا الإجراء هي

```
PROC CANCORR;
VAR متغيرات المجموعة الأولى ;
WITH متغيرات المجموعة الثانية ;
```

وتحدد من خلال جملة VAR اسماء متغيرات المجموعة الأولى التي يراد استخراج معاملات الارتباط القانوني لها مع المجموعة الثانية من المتغيرات التي تحدد من خلال جملة (WITH).

مثال على هذا الاجراء إذا أردت إجراء تحليل الارتباط القانوني بين مجموعتين من المتغيرات المجموعة الاولى (Weight Waist Pulse) والمجموعة الثانية (Chins Situps Jumps) فان إجراء استخراج تحليل الارتباط القانوني بينهما من المتغيرات يتم كمايلي :

```
DATA Fit;
INPUT Weight Waist Pulse Chins Situps Jumps;
CARDS;
12 23 51 33 22 12
32 23 18 19 14 21
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . . ———— البيانات
. . . . . .
. . . . . .
;
PROC CANCORR;
VAR Weight Waist Pulse;
WITH Chins Situps Jumps;
```

الشكل (٢٢) يمثل مخرجات البرنامج السابق

# الشكل رقم (٢٢)

## مخرجات برنامج : PROC CANCORR

MIDDLE-AGE MEN IN A HEALTH FITNESS CLUB
DATA COURTESY OF DR. A. C. LINNERUD, NC STATE UNIV

CANONICAL CORRELATION ANALYSIS

20 OBSERVATIONS
3 PHYSIOLOGICAL MEASUREMENTS
3 EXERCISES

*(continued from previous page)*

(1)

SIMPLE STATISTICS

| VARIABLE | MEAN | ST. DEV. | SKEWNESS | KURTOSIS |
|---|---|---|---|---|
| WEIGHT | 178.60000000 | 24.690505332 | 0.9698740166 | 1.802346254 |
| WAIST | 35.40000000 | 3.201973076 | 1.6721345109 | 3.662099021 |
| PULSE | 56.10000000 | 7.210372645 | 0.4460978408 | 0.606911027 |
| CHINS | 9.45000000 | 5.286278165 | -.1930287529 | -1.413520979 |
| SITUPS | 145.55000000 | 62.566575068 | 0.2236427744 | -1.329139544 |
| JUMPS | 70.30000000 | 51.277470173 | 2.4799104223 | 7.623492371 |

(2) CORRELATIONS AMONG THE PHYSIOLOGICAL MEASUREMENTS

| | WEIGHT | WAIST | PULSE |
|---|---|---|---|
| WEIGHT | 1.0000 | 0.8702 | -.3658 |
| WAIST | 0.8702 | 1.0000 | -.3529 |
| PULSE | -.3658 | -.3529 | 1.0000 |

CORRELATIONS AMONG THE EXERCISES

| | CHINS | SITUPS | JUMPS |
|---|---|---|---|
| CHINS | 1.0000 | 0.6957 | 0.4958 |
| SITUPS | 0.6957 | 1.0000 | 0.6692 |
| JUMPS | 0.4958 | 0.6692 | 1.0000 |

CORRELATIONS BETWEEN THE PHYSIOLOGICAL MEASUREMENTS AND THE EXERCISES

| | CHINS | SITUPS | JUMPS |
|---|---|---|---|
| WEIGHT | -.3897 | -.4931 | -.2263 |
| WAIST | -.5522 | -.6456 | -.1915 |
| PULSE | 0.1506 | 0.2250 | 0.0349 |

MIDDLE-AGE MEN IN A HEALTH FITNESS CLUB
DATA COURTESY OF DR. A. C. LINNERUD, NC STATE UNIV  2

CANONICAL CORRELATION ANALYSIS

(3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)

CANONICAL CORRELATIONS AND TESTS OF H0: THE CANONICAL CORRELATION IN THE CURRENT ROW AND ALL THAT FOLLOW ARE ZERO

| | CANONICAL CORRELATION | ADJUSTED CAN CORR | APPROX STD ERROR | VARIANCE RATIO | CANONICAL R-SQUARED | LIKELIHOOD RATIO | F STATISTIC | NUM DF | DEN DF | PROB>F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.795608154 | 0.705498736 | 0.084197331 | 1.7247 | 0.632992335 | 0.350390533 | 2.0482 | 9 | 34.223 | 0.0635 |
| 2 | 0.200556041 | -0.580144410 | 0.220188008 | 0.0419 | 0.040222726 | 0.954722659 | 0.1758 | 4 | 30 | 0.9491 |
| 3 | 0.072570286 | -1.261851594 | 0.228207528 | 0.0053 | 0.005266446 | 0.994733554 | 0.0847 | 1 | 16 | 0.7748 |

MULTIVARIATE TEST STATISTICS AND F APPROXIMATIONS

(11)

| STATISTIC | VALUE | F | NUM DF | DEN DF | PROB>F |
|---|---|---|---|---|---|
| WILKS' LAMBDA | 0.3503905 | 2.048234 | 9 | 34.22293 | 0.06353094 |
| PILLAI'S TRACE | 0.6784815 | 1.558707 | 9 | 48 | 0.1551082 |
| HOTELLING-LAWLEY TRACE | 1.771941 | 2.493844 | 9 | 38 | 0.02384017 |
| ROY'S GREATEST ROOT | 1.724739 | 9.198607 | 3 | 16 | 0.0009016772 |

NOTE: F STATISTIC FOR ROY'S GREATEST ROOT IS AN UPPER BOUND

RAW CANONICAL COEFFICIENTS FOR THE PHYSIOLOGICAL MEASUREMENTS

| | PHYS1 | PHYS2 | PHYS3 |
|---|---|---|---|
| WEIGHT | -.0314046879 | -.0763195063 | -.0077350467 |
| WAIST | 0.4932416756 | 0.3687229894 | 0.1580336471 |
| PULSE | -.0081993154 | -.0320519942 | 0.1457322421 |

RAW CANONICAL COEFFICIENTS FOR THE EXERCISES

(12)

| | EXER1 | EXER2 | EXER3 |
|---|---|---|---|
| CHINS | -.0661139664 | -.0710412111 | -.2452753473 |
| SITUPS | -.0168462308 | 0.0019737454 | 0.0197676373 |
| JUMPS | 0.0139715689 | 0.0207141063 | -.0081674724 |

STANDARDIZED CANONICAL COEFFICIENTS FOR THE PHYSIOLOGICAL MEASUREMENTS

| | PHYS1 | PHYS2 | PHYS3 |
|---|---|---|---|
| WEIGHT | -0.7754 | -1.8844 | -0.1910 |
| WAIST | 1.5793 | 1.1806 | 0.5060 |
| PULSE | -0.0591 | -0.2311 | 1.0508 |

MIDDLE-AGE MEN IN A HEALTH FITNESS CLUB
DATA COURTESY OF DR. A. C. LINNERUD, NC STATE UNIV

CANONICAL CORRELATION ANALYSIS

(12) STANDARDIZED CANONICAL COEFFICIENTS FOR THE EXERCISES

| | EXER1 | EXER2 | EXER3 |
|---|---|---|---|
| CHINS | -0.3495 | -0.3755 | -1.2966 |
| SITUPS | -1.0540 | 0.1235 | 1.2368 |
| JUMPS | 0.7164 | 1.0622 | -0.4188 |

MIDDLE-AGE MEN IN A HEALTH FITNESS CLUB
DATA COURTESY OF DR. A. C. LINNERUD, NC STATE UNIV

(13) CANONICAL STRUCTURE

CORRELATIONS BETWEEN THE PHYSIOLOGICAL MEASUREMENTS AND THEIR CANONICAL VARIABLES

| | PHYS1 | PHYS2 | PHYS3 |
|---|---|---|---|
| WEIGHT | 0.6206 | -0.7724 | -0.1350 |
| WAIST | 0.9254 | -0.3777 | -0.0310 |
| PULSE | -0.3328 | 0.0415 | 0.9421 |

CORRELATIONS BETWEEN THE EXERCISES AND THEIR CANONICAL VARIABLES

| | EXER1 | EXER2 | EXER3 |
|---|---|---|---|
| CHINS | -0.7276 | 0.2370 | -0.6438 |
| SITUPS | -0.8177 | 0.5730 | 0.0544 |
| JUMPS | -0.1622 | 0.9586 | -0.2339 |

CORRELATIONS BETWEEN THE PHYSIOLOGICAL MEASUREMENTS AND THE CANONICAL VARIABLES OF THE EXERCISES

| | EXER1 | EXER2 | EXER3 |
|---|---|---|---|
| WEIGHT | 0.4938 | -0.1549 | -0.0098 |
| WAIST | 0.7363 | -0.0757 | -0.0022 |
| PULSE | -0.2648 | 0.0083 | 0.0684 |

CORRELATIONS BETWEEN THE EXERCISES AND THE CANONICAL VARIABLES OF THE PHYSIOLOGICAL MEASUREMENTS

| | PHYS1 | PHYS2 | PHYS3 |
|---|---|---|---|
| CHINS | -0.5789 | 0.0475 | -0.0467 |
| SITUPS | -0.6506 | 0.1149 | 0.0040 |
| JUMPS | -0.1290 | 0.1923 | -0.0170 |

MIDDLE-AGE MEN IN A HEALTH FITNESS CLUB
DATA COURTESY OF DR. A. C. LINNERUD, NC STATE UNIV

(14) CANONICAL REDUNDANCY ANALYSIS

RAW VARIANCE OF THE PHYSIOLOGICAL MEASUREMENTS EXPLAINED BY

| | THEIR OWN CANONICAL VARIABLES | | | THE OPPOSITE CANONICAL VARIABLES | |
|---|---|---|---|---|---|
| | PROPORTION | CUMULATIVE PROPORTION | CANONICAL R-SQUARED | PROPORTION | CUMULATIVE PROPORTION |
| 1 | 0.3712 | 0.3712 | 0.6330 | 0.2349 | 0.2349 |
| 2 | 0.5436 | 0.9148 | 0.0402 | 0.0219 | 0.2568 |
| 3 | 0.0852 | 1.0000 | 0.0053 | 0.0004 | 0.2573 |

RAW VARIANCE OF THE EXERCISES EXPLAINED BY

| | THEIR OWN CANONICAL VARIABLES | | | THE OPPOSITE CANONICAL VARIABLES | |
|---|---|---|---|---|---|
| | PROPORTION | CUMULATIVE PROPORTION | CANONICAL R-SQUARED | PROPORTION | CUMULATIVE PROPORTION |
| 1 | 0.4111 | 0.4111 | 0.6330 | 0.2602 | 0.2602 |
| 2 | 0.5635 | 0.9746 | 0.0402 | 0.0227 | 0.2829 |
| 3 | 0.0254 | 1.0000 | 0.0053 | 0.0001 | 0.2830 |

*(continued on next page)*

*(continued from previous page)*

STANDARDIZED VARIANCE OF THE PHYSIOLOGICAL MEASUREMENTS
EXPLAINED BY

| | THEIR OWN CANONICAL VARIABLES | | | THE OPPOSITE CANONICAL VARIABLES | |
|---|---|---|---|---|---|
| | PROPORTION | CUMULATIVE PROPORTION | CANONICAL R-SQUARED | PROPORTION | CUMULATIVE PROPORTION |
| 1 | 0.4508 | 0.4508 | 0.6330 | 0.2854 | 0.2854 |
| 2 | 0.2470 | 0.6978 | 0.0402 | 0.0099 | 0.2953 |
| 3 | 0.3022 | 1.0000 | 0.0053 | 0.0016 | 0.2969 |

STANDARDIZED VARIANCE OF THE EXERCISES
EXPLAINED BY

| | THEIR OWN CANONICAL VARIABLES | | | THE OPPOSITE CANONICAL VARIABLES | |
|---|---|---|---|---|---|
| | PROPORTION | CUMULATIVE PROPORTION | CANONICAL R-SQUARED | PROPORTION | CUMULATIVE PROPORTION |
| 1 | 0.4081 | 0.4081 | 0.6330 | 0.2584 | 0.2584 |
| 2 | 0.4345 | 0.8426 | 0.0402 | 0.0175 | 0.2758 |
| 3 | 0.1574 | 1.0000 | 0.0053 | 0.0008 | 0.2767 |

MIDDLE-AGE MEN IN A HEALTH FITNESS CLUB
DATA COURTESY OF DR. A. C. LINNERUD, NC STATE UNIV

CANONICAL REDUNDANCY ANALYSIS

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS BETWEEN THE PHYSIOLOGICAL MEASUREMENTS AND THE FIRST 'M' CANONICAL VARIABLES OF THE EXERCISES

(15)

| M | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| WEIGHT | 0.2438 | 0.2678 | 0.2679 |
| WAIST | 0.5421 | 0.5478 | 0.5478 |
| PULSE | 0.0701 | 0.0702 | 0.0749 |

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS BETWEEN THE EXERCISES AND THE FIRST 'M' CANONICAL VARIABLES OF THE PHYSIOLOGICAL MEASUREMENTS

| M | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| CHINS | 0.3351 | 0.3374 | 0.3396 |
| SITUPS | 0.4233 | 0.4365 | 0.4365 |
| JUMPS | 0.0167 | 0.0536 | 0.0539 |

تمثل الأرقام في الشكل رقم (٢٢) السابق مايلي :

١. بعض الإحصائيات الوصفية البسيطة.
٢. معاملات الارتباط بين المتغيرات المدخلة في التحليل.
٣. معاملات الارتباط القانوني
٤. معاملات الارتباط القانوني المعدلة
٥. الخطأ المعياري المقرب لمعاملات الارتباط القانوني
٦. نسبة التباين لكل زوج من المتغيرات القانونية
٧. مربع معامل الارتباط القانوني
٨. مدى الثقة لجميع الارتباطات القانونية
Likelihood Ratio For all Canonicol Correlations
٩. قيمة الإحصائي (ف) المقربة
١٠. درجات حرية البسط والمقام ومستوى الدلالة
١١. اختبارات مقارنة بعدية
Wilks Lambda, Pillais Trace, Hotlling-Lawley Trace Roys, Grcecut Root.
١٢. معاملات الارتباط القانوني المعيارية والخام
١٣. جميع المصفوفات الارتباط القانوني الأربع التي تشير الى معاملات الارتباط بين المتغيرات القانونية والمتغيرات الأصلية.
١٤. التحليل القانوني المسهب Canonical Redundanay Analysis الذي تعطى من خلاله نسب التباين عندما تكون البيانات خاماً وعندما تكون قد حولت إلى درجات معيارية لكل مجموعة من المتغيرات التي خسرت عن طريق المتغيرات القانونية نفسها Canonical Variables والمتغيرات المقابلة لها.
١٥. مربع معاملات الارتباط التراكمية لكل متغير مع كل زوج من المتغيرات القانونية.

## ٤ ــ ١١ اجراء التحليل التمييزي ;PROC DISCRIM

في حالة وجود مجموعة من المتغيرات التابعة ومتغير مستقل بمستويين او اكثر، وأردت معرفة أي المتغيرات التابعة تميز بين مستويات المتغير المستقل ومعرفة قيمة معاملات التمييز لهذه المتغيرات امكن ذلك من خلال إجراء التحليل التمييز. والصيغة العامة لإجراء التحليل التمييزي هي :

PROC DISCRIM options;

CLASS المتغير المستقل ;

VAR المتغيرات التابعة ;

و يوجد العديد من الاختيارات Options التي يمكن استخدامها في اجراء التحليل التمييزي مثل : (Simple) تطبع من خلال البرنامج الإحصائيات الوصفية البسيطة، و(Wcov) الذي تطبع من خلاله مصفوفه معاملات التغاير بين المجموعات. وWcorr الذي تطبع من خلاله مصفوفة معاملات الارتباط بين المجموعات، وPcorr الذي تطبع من خلاله مصفوفه الارتباط الجزئية، وهناك العديد من الاختبارات التي يمكن للمهتم الرجوع الى الدليل الأصلي للزمة الاحصائية SAS لمعرفة المزيد عنها. اما جملة (CLASS) فيحدد من خلالها اسم المتغير المستقل الذي يحتوي على مستويات. في حين تحدد من خلال جملة (VAR) اسماء المتغيرات التابعة التي ستدخل في عملية التحليل. والمثال التالي يوضح هذا الإجراء :

PROC DISCRIM SIMPLE WCORR;

CLASS Sex;

VAR Pf1 - Pf16;

يستخرج التحليل التمييزي لمقياس السمات الشخصية المكون من (١٦) اختباراً فرعياً pf1 - pf16 تبعاً لمتغير الجنس Sex (ذكور، اناث) لمعرفة السمات التي تميز بين كل من الجنسين، كما تستخرج الاحصائيات الوصفية البسيطة للمتغيرات Simple ومصفوفة معاملات الارتباط بين المجموعات Wcorr، ولمزيد من المعلومات عن هذا الإجراء ارجع الى الدليل الاصلي).

## ٤ ـ ١٢ اجراء التحليل العاملي ;PROC FACTOR

يستخدم هذا الإجراء في حالة معرفة كيفية تجمع مجموعة كبيرة من الفقرات التي تكون مقياساً معاً ، بحيث تصبح تسمية الأبعاد الرئيسية التي يقيسها المقياس ممكنة بشكل سهل ، إذ تختزل هذه الفقرات الى عدد أقل ، فبدلا من التعامل مع الدرجة على كل فقرة يمكن ان تتعامل مع درجات تمثل تجمعات من هذه الفقرات ، كما يعد هذا الاجراء أحد الإجراءات التي تشير إلى معامل الصدق للتأكد من البناء النظري الذي وضع المقياس لتمثيله والصيغة العامة لإجراء التحليل العاملي هي :

PROC FACTOR ROTATE = الطريقة N = عدد العوامل ;

VAR اسماء المتغيرات ;

ويحدد من خلال جملة (اسم الطريقة = ROTATE) اسم الطريقة المستخدمة في تدوير المحاور، وهناك عدة طرائق نذكر منها ROTATE = NONE ، EQUAMAX ROTATE ، ROTATE = QUARTIMAX ، ROTATE = VARIMAX ، ROTATE = PROMAX ، ROTATE = ORTHAMAX وغيرها ، ويحدد من خلال جملة (عدد العوامل = N) عدد العوامل المطلوبة ، وتحدد من خلال (VAR) أسماء المتغيرات (الفقرات) المراد إجراء التحليل العاملي لها .

مثال : إذا أردت إجراء التحليل العاملي لفقرات مقياس يبلغ عددها ٥٠ فقرة (V1 - V50) باستخدام طريقة تدوير المحاور العمودية (Varimax) وحددت عدد العوامل بخمسة 5 = N فان اجراء هذا التحليل يتم كمايلي :

```
PROC FACTOR ROTATE = VARIMAX N = 5;
VAR V1 - V50;
```

## ٤ ـ ١٣ اجراء استخراج الدرجات المعيارية ;PROC STANDARD

وتحول من خلال هذا الإجراء الدرجات الخام الى درجات معيارية لها متوسط وانحراف معياري جديدان يحددهما الباحث. والصيغة العامة لهذا الإجراء هي :

OUT = New; الانحراف المعياري الجديد = STD المتوسط الجديد =

STANDARD MEAN PROC

; اسماء المتغيرات المراد تحويلها VAR

PROC PRINT DATA = New;

ويحدد من خلال جملتي = MEAN = STD المتوسط الحسابي والانحراف المعياري الجديدين المراد تحويل العلامات الخام لهما . اما جملة OUT = New فيطلب من خلالها من نظام الرزمة الاحصائية SAS ان يضع البيانات الناتجة من اجراء التحويل ;PROC STANDARD في ملف اسمه NEW وتحدد من خلال جملة (VAR) أسماء المتغيرات المراد تحويلها الى علامات معيارية . اما الاجراء

PROC PRINT DATA = New;

فهو اجراء يطلب من نظام SAS طباعة المعلومات الموجودة في الملف (New) وهو عبارة عن ملف يحتوي على العلامات المعيارية او المحولة التي نتجت عن اجراء التحويل ;PROC STANDARD

مثال : اذا كان لديك ثلاثة اختبارات لكل منها علامة Test1 Test2 Test3 واردت تحويل هذه العلامات الى علامات معيارية محولة هي Stest1 Stest2 Stest3 على التوالي، من خلال البرنامج التالي :

```
DATA A;
INPUT Student Test1 Test2 Test3;
Stest1 = Test1;
Stest2 = Test2;
Stest3 = Test3;
CARDS;
.
. ________ البيانات
.
.
```

```
PROC STANDARD MEAN = 80 STD = 5 OUT = New;
VAR Stest1 Stest2 Stest3;
PROC PRINT DATA = New;
```

والشكل التالي رقم (٢٣) يبين نتائج هذا البرنامج

## شكل رقم (٢٣)

STANDARDIZED TEST SCORES

| OBS | STUDENT | TEST1 | TEST2 | TEST3 | STEST1 | STEST2 | STEST3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 238900545 | 94 | 91 | 87 | 83.6634 | 83.0601 | 81.6187 |
| 2 | 254701167 | 95 | 96 | 97 | 84.2358 | 84.1851 | 86.6772 |
| 3 | 263924860 | 92 | 40 | 85 | 82.5186 | 71.5848 | 80.6070 |
| 4 | 999001230 | 82 | 84 | 80 | 76.7945 | 81.4850 | 78.0778 |
| 5 | 242760674 | 75 | 76 | 70 | 72.7876 | 79.6850 | 73.0193 |

تشير OBS إلى رقم الحالة وتشير Student إلى رقم الطالب ، Test2, Test3, Test1, إلى العلامة الخام لكل طالب قبل عملية التحويل اما Stest3, Stest2, Stest1 فتشير الى العلامة المعيارية المحولة لكل طالب وذلك بمتوسط جديد قيمته (٨٠) وانحراف معياري جديد قيمته (٥).

مطبعة الجامعة الأردنية
عمان ـ الأردن

22